

UNIVERSITE DE PARIS — FACULTE DES LETTRES

de l'Humain au Réel

Essai sur l'objectivité de la Science

THÈSE POUR LE DOCTORAT D'ÉTAT

PRÉSENTÉE

PAR M.-L. DESHAYES

Imprimerie

LES PRESSES MODERNES

45, rue de Maubeuge — PARIS

1930

UNIVERSITE DE PARIS — FACULTE DES LETTRES

de l'Humain au Réel

Essai sur l'objectivité de la Science

THÈSE POUR LE DOCTORAT D'ETAT

PRÉSENTÉE

PAR M.-L. DESHAYES

Imprimerie
LES PRESSES MODERNES
45, rue de Maubeuge — PARIS

1930



*A ma chère et regrettée amie
et collaboratrice*

A Monsieur LÉON BRUNSCHWICG

Respectueux hommage

AVANT-PROPOS

A mesure que l'intelligence humaine explicitait ses virtualités, la réalité, dans l'expérience scientifique, nous révélait davantage ses profondeurs. Chacun de ces deux développements s'est fait, en grande partie, pour lui-même, en vertu d'une sorte de dynamisme intérieur ; et théoriquement, en y mettant le temps, c'est-à-dire dans une dizaine de siècles, il aurait pu s'accomplir tout seul ; en fait, ils se sont pénétrés et ils se sont fourni un mutuel appui et pour ainsi dire un mutuel encouragement qui en a précipité l'éclosion. Nous nous proposons de définir, de caractériser et de décrire ce double processus, d'en montrer l'orientation générale, qui va, comme nous croyons pouvoir l'établir, d'une conception anthropomorphique à une conception désanthropomorphisée de la Nature, de l'humain au réel.

Notre science est-elle un ensemble de conventions et de symboles qui nous cachent une réalité inconnue ? Nous avons essayé de montrer que ce processus est de nature à rendre *objective* et *vraie* notre connaissance de l'univers, qu'il nous fait une âme capable de comprendre la Nature et de pénétrer réellement dans ses voies.

CHAPITRE I

PASSAGE DE LA VOLONTÉ DE VIVRE A LA VOLONTÉ DE PUISSANCE

J'ouvre les yeux sur le monde. Ce que je vois c'est un ensemble d'images, d'apparences qui me paraissent fortement mais confusément enchaînées et parmi lesquelles j'observe un certain nombre de successions constantes. J'ai tout avantage, dans l'intérêt de ma conduite et pour le succès de mes entreprises, les plus humbles comme les plus ambitieuses, à connaître le plus grand nombre possible de ces successions constantes et le plus exactement qu'il se peut : de fait je ne manque pas de les remarquer, et tout être vivant en ce monde en fait autant dans la mesure que lui permet la force de son discernement et la fidélité de sa mémoire.

Mais cela n'est pas la science, et même cela ne lui ressemble pas, quoi qu'on en ait dit.

Remarquons tout d'abord que je suis vite au bout des remarques de ce genre qui puissent vraiment m'intéresser. Dans l'immense majorité des cas, la consécution m'apparaît bien incertaine (à supposer que j'en discerne une et contredite souvent par des faits singuliers. D'ailleurs, dans beaucoup de cas, la consécution qui me paraît certaine me semble insignifiante et sans intérêt appréciable pour la conduite de ma vie et la satisfaction de mes besoins. Je vois en gros ce qu'il me faut et comment, tant bien que mal, la nature peut me le donner : je sais, par exemple, qu'en lançant un projectile avec une certaine force, il s'arrêtera à une certaine distance, je sais qu'en ouvrant ma fenêtre le soir je ferai « entrer de la fraîcheur » dans ma chambre. Tout se borne à des constatations de ce genre, empiriques et grossières, mais qui me suffisent.

Telle est, du moins, ma première idée. Puis je réfléchis : qui sait si une connaissance plus approfondie des lois réglant la succession des images, ne pourrait pas tout de même, servir à quelque chose, m'aider dans mes prévisions, me conférer sur les

choses une puissance inattendue ? Mais aussitôt surgit cette idée antagoniste que, dans tous les cas, cet ordre du monde je ne le connaîtrais jamais. Serait-il d'ailleurs si utile qu'on le pense, de le connaître ? Et je prononce le γινώδῃ σεαυτὸν qui barre la route à mes espérances. La loi objective du monde me sera toujours inconnue : je vois les choses sous un certain angle, l'angle sous lequel l'expérience de ma race, fort peu différent de l'expérience des autres espèces animales supérieures, m'a dressé à les voir : et vu de cet angle, l'ensemble des apparences dessine assez bien le chemin ou peut passer mon action. En savoir davantage, je n'en ai ni le moyen, ni le désir : j'ai d'ores et déjà, fait pour mon compte et sans phrases ma petite « synthèse subjective ». Je ne tenterai pas de m'en évader : l'expérience restera toujours pour moi un sphinx aux lèvres closes ; ces lèvres se sont ouvertes pour me dire quelques mots, ceux dont j'avais besoin, viatique suffisant pour mon humble voyage — et les voilà fermées à jamais.

C'est bien là, au fond ce que conseille le positivisme empiriste. Il renonce à tout approfondissement du Réel. Il recommande seulement un enregistrement aussi exact, aussi fidèle que possible des apparences. Mais, tout de même, il a le sentiment confus qu'avec une telle méthode passive on ne découvrira pas grand'chose ; ce n'est pas ainsi que Descartes, Galilée, Newton, etc... ont travaillé, et l'empirisme s'en rend compte obscurément, sans l'avouer : aussi, c'est avec infiniment de logique que le plus franc d'entre eux, Auguste Comte, déclare que l'ère des grandes découvertes est close : la physique, pour lui, est terminée dans les grandes lignes et il ne reste plus à faire que des recherches de détail, d'ordre exclusivement pratique, et délimitées étroitement par un pouvoir « spirituel » attaché uniquement aux intérêts de l'Humanité. Les grandes découvertes théoriques nouvelles ne sont pour lui que des billevesées sans intérêt vieilles survivances des métaphysiques condamnées. Le calcul infinitésimal ? Fantaisie de mathématicien dilettante. La théorie atomique ? Vaine chimère ; l'hypothèse des vibrations et l'expérience de Fresnel sur les interférences ? Hallucination de métaphysicien... (1). Singulier positivisme qu'une doctrine

(1) Lire à ce propos Meyersoc ; l'Explication dans les Sciences, p. 453 ssq.

qui se réclamant des faits, est amenée, en fin de compte, à nier les faits et à s'irriter contre eux.

Aussi le divorce apparaît de plus en plus net entre le positivisme à prétention scientifique, et la science véritable. Auguste Comte se trouve en désaccord avec tous les savants de son époque ; que serait-ce avec la science du vingtième siècle, toute secouée et enfiévrée de théories hardies et profondes ! Comte finit donc par déclarer que la science est mauvaise, qu'elle « enfle et dessèche » (2). Telle est l'évolution de sa doctrine : à force de condamner les théories scientifiques, Auguste Comte en arrive à la condamner la science théorique pour laquelle il avait eu d'abord quelques égards (3) ; à force de condamner la science théorique, il en arrive à condamner la science tout court. Et cette évolution était inévitable et fatale : le ver était dans le fruit. Auguste Comte à la fin de sa carrière, n'admet plus de la science que ce qui est immédiatement et directement utilisable, soit en vue de nos besoins matériels, soit en vue de la rénovation sociale ; il crée en un mot la « synthèse subjective ». L'ambition initiale de fonder une sociologie sur le modèle de la physique, se change peu à peu en une prétention sans cesse plus claire de brimer la physique au nom de la sociologie.

Inévitable était cette évolution ; inévitable aussi la contradiction qui finalement en émane : A. Comte défie l'humanité il nous convie à l'adorer, à rendre au « Grand Etre » des honneurs divins. Et cependant il refuse à cette humanité, toute capacité transcendante : l'œuvre intellectuelle de l'espèce humaine sera achevée, d'après lui, quand les savants auront constitué la « synthèse subjective », quand on aura formulé un ensemble de certitudes inébranlables, qui fixant les pensées immuablement réalisera la « communion » des esprits, et auxquelles on ne demandera pas d'être vraies, mais d'être énergiques et salutaires. Or ce mot même de « subjective », nous avertit des bornes infranchissables de notre connaissance ; une mystérieuse puissance occulte met un voile devant l'intelligence humaine et lui interdit « l'inconnaissable », les causes premières les causes finales, la constitution intime des choses. Soit. Le moment n'est pas venu de discuter s'il existe vraiment pour

(2) Catéchisme positiviste, p. 18.

(3) Voir Cours de Philosophie positive, ch. II.

nous un inconnaissable ; mais dans tous les cas, Comte qui résoud brutalement la question par l'affirmative, ne se fait pas une idée bien sublime de l'esprit humain, de l'intelligence du Grand Etre. Pour lui, l'humanité est un Dieu ; mais c'est un Dieu disgrâcié.

Nous n'admettons donc ni le positivisme, ni l'empirisme vulgaires, d'abord parce qu'en fait ils ne correspondent pas à l'esprit réel de cette science, ensuite parce qu'ils portent en germe une contradiction manifeste. Cependant l'idée de la « synthèse subjective » n'est pas une idée qu'on peut dédaigner aisément. Comment ne pas être frappé par le caractère humain, utilitaire de toutes nos connaissances ? A leur source même, les sensations revêtent elles-mêmes ce caractère : les images, dit Bergson, dessinent en quelque manière, sur la face qu'elles tournent vers mon corps, le parti que mon corps pourrait tirer d'elles (4). C'est là une nécessité inéluctable. On se borne généralement pour contredire le pragmatisme à montrer que les recherches scientifiques sont inspirées, du moins en partie, par une curiosité « désintéressée » inhérente à l'esprit humain ; mais à la réflexion l'objection paraît faible : car, en admettant même que notre science soit indifférente à l'utilité, elle n'en continuera pas moins à subir l'emprise obscure mais puissante des sollicitations de nos besoins, travaillera sur des données déjà découpées et classées en vue de ces besoins et sera d'ailleurs trahie par le langage utilitaire qui en exprimera les résultats. Toute représentation de monde extérieur tend normalement à se prolonger en action : vouloir interdire cela c'est comme si on voulait nous interdire de respirer. Ce n'est donc pas dans une sorte d'amollissement de sens utilitaire que nous trouverons l'objectivité, c'est au contraire dans une sorte d'exaltation et de sublimation de ce sens, que nous devons la chercher.

Expliquons-nous. La connaissance de l'univers a d'abord pour but la satisfaction de nos besoins. Les besoins de l'humanité au sens rigoureux du mot, sont définis et en nombre limité : manger, boire, se vêtir, se défendre, etc... ; mais autour de ces besoins rigoureux se dessine une zone indécise et réellement il-

(4) Bergson, *Matière et Mémoire*, p. 5.

limitée. En effet la prévoyance de l'homme s'étend sur des périodes très longues, pratiquement indéfinies ; mais plus longue l'échéance de nos prévisions possibles plus vaste est la zone de nos exigences virtuelles : je puis fixer ce qu'il me faut aujourd'hui à cette heure, je ne puis déterminer ni par conséquent limiter ce qu'il me faudra dans dix ans, parce que dans dix ans les conditions de la vie, mon état de santé physique et peut-être mes passions auront changé. Deux attitudes alors peuvent se concevoir : d'une part dire que l'avenir n'est à personne, que l'avenir est à Dieu, et s'en désintéresser, en vivant dans le présent, pour le présent ; ou bien se poser soi-même comme Dieu, anticiper sur cet avenir gros d'espoirs et de menaces et accumuler pour faire face à toutes les éventualités une puissance illimitée. C'est ce dernier parti que l'humanité a choisi.

D'un autre côté encore je ne puis pas dire que mes besoins sont limités, car ces besoins je les connais mal : je m'en découvre, tous les jours de nouveaux. L'homme du vingtième siècle a-t-il les mêmes besoins que celui du quinzième ? Oui et non : des durées millénaires ont adapté les individus de ma race, ainsi que ceux des autres espèces animales à des conditions géologiques données, et il semblerait que cette adaptation dût être à peu près parfaite : elle l'est en ce qui concerne les animaux qui ont naturellement armes, abris, outils : mais l'homme n'a que les outils, les armes et les vêtements qu'il fabrique c'est-à-dire tout et rien à la fois, les virtualités de la matière jusqu'alors inemployées et qu'il ne connaît même pas encore.

Tout conspire donc pour nous amener à capitaliser de la puissance, de la puissance sans but défini. De la volonté de vivre enclose chez tout être, l'humanité glisse à la volonté de puissance qui lui est propre. Il en résulte que toute énergie de la nature intéresse notre activité. Devant la force dévastatrice d'un torrent la première idée est de fuir. Mais après ce premier mouvement *animal* qui nous en éloigne, un mouvement réfléchi et proprement *humain* nous rapproche pour essayer de la capter et de lui trouver un emploi. Humain parce que déjà sur-humain.

Toutefois la force d'un torrent est quelque chose de concret qui saisit les sens et les émeut. Prenons quelque chose de plus abstrait. Voici un mécanisme : l'hélice. Le mécanisme est tel

qu'un mouvement de rotation dans un fluide se transforme automatiquement par le jeu des pressions normalement exercées en mouvement de translation ou inversement. A quoi cela sert-il ? A rien : simple curiosité. Il y a pourtant en moi, devant cet objet, quelque chose de profond qui est remué : ce qui m'intéresse c'est la possibilité d'une transformation automatique des mouvements ; et quand je réfléchis que je suis entouré de fluides presque à l'infini, cette possibilité acquiert un caractère saisissant : je ne sais pas à quoi cela pourra servir, mais j'entrevois que cela pourra servir à bien des choses : *l'indéfini des possibilités que cela suggère s'harmonise avec l'indéfini des besoins que je sens germer en moi.*

Mais qui ne voit qu'il n'y a déjà plus rien de subjectif dans le point de vue sous lequel je considère les apparences ? Je ne cherche pas à réaliser un travail défini, comme les abeilles, les fourmis ou les castors ; je cherche à accumuler des possibilités indéfinies pour un travail indéterminé. Matérialisons davantage cette idée : imaginons des êtres, des animaux, physiquement et intellectuellement fort différents de nous, mais doués comme nous de la volonté de puissance : imaginons des céphalopodes industriels ; et demandons-nous ce que ces monstres auraient pu inventer et construire, s'ils avaient pu, c'est à dire si pour les premiers travaux et la construction des premiers outils, la nature avait obéi à leurs désirs, comme les pierres à la lyre d'Orphée. Imaginons l'aspect de leurs usines, de leurs ports, de leurs gares, aspect sans doute étrange et horrifant. Eh bien, à la réflexion il faut répondre que leur industrie aurait été exactement (ou à peu près) ce qu'est la nôtre. Considérons les moyens : utilisant la même matière qui leur eût offert les mêmes possibilités, les mêmes résistances et les mêmes moyens de les tourner, ils eussent été amenés à la longue, à construire précisément les machines que nous avons construites : leurs navires, leurs avions n'eussent pas différé sensiblement des nôtres, car ceux-ci sont construits non pas en fonction de la forme du corps humain, mais en fonction des forces qu'ils utilisent et dont ils triomphent : ce sont les démons de l'air, de l'eau et du feu qui en ont tracé le devis. Qu'y a-t-il de proprement humain dans un avion ? La partie même sur laquelle le pilote agit directement, le volant, ou le levier de direction,

offre une forme géométrique impersonnelle, étrangère à la forme de la main dans l'espèce humaine. Considérons les fins : l'une des industries les plus développées est celle des transports. Or que peut, que doit transporter un train ? Tout, c'est-à-dire rien, rien de spécial, rien de spécifique. Supposons maintenant nos céphalopodes devenus savants et guerriers, et imaginons les engins qu'aurait créés leur « barbarie scientifique » ? Considérons les moyens : les explosifs sont en nombre limité et on n'a guère le choix : dans cet ordre d'idées, nous avons fait pour le mieux (ou pour le pire, ici, c'est tout un) et dès lors le mécanisme des canons s'ensuit, sauf peut-être la minuscule chaînette qu'actionne le doigt du canonnier. Considérons les fins ou plutôt la fin : détruire ; mais un obus détruit tout, une maison, un arbre, un homme ou un mammoth, et les mots même par lesquels un technicien s'exprime : force balistique, pouvoir percutant etc... ont un cachet général d'impersonnalité et d'objectivité.

Donc l'industrie humaine n'est pas spécifique : c'est l'industrie qu'auraient créée des mollusques, des insectes, des reptiles, des singes ou des anges s'ils avaient pu la créer, si leur destination et leur moyen d'adaptation eût consisté pour eux, comme pour nous, à faire agir de la matière sur de la matière. Mais ils n'ont pu la créer. Ici ne parlons même pas de l'intelligence, car, même intelligents, ils ne pouvaient la créer : une bête est incapable de clouer une planche ou de laminier sur l'enclume un bloc de métal : cela lui est difficile *physiquement* ; elle peut avoir des organes de préhension, une machoire, une trompe, voire des mains ; mais cela ne suffit pas ; il faut autre chose que des organes de préhension : il faut une structure anatomique du corps qui rend utilisable cet organe en vue d'un travail en assurant l'indépendance de la main en même temps que l'assise solide du tronc, tandis que chez le singe, par exemple, chacune de ces conditions ne peut être qu'à l'exclusion de l'autre (5). Chez l'homme la longue et complexe chaîne des muscles et des leviers des bras, du torse, des cuisses et des pieds rend possible (et chez lui seul) grâce à leur structure particulière le

(5) A notre avis c'est surtout la structure des reins et du bassin qui assure la supériorité « anatomique » de l'homme sur les vertébrés supérieurs.

geste du forgeron comme celui du discobole, comme celui de l'archer.

On a pas assez remarqué combien la musculature humaine est complémentaire de l'arc et de la flèche et quel ensemble harmonieux et équilibré forment ensemble l'arc tendu et l'archer dressé ; et on n'a pas assez remarqué combien tous nos engins de construction ou de destruction sont, en somme réductibles à l'arc et à la flèche. La figure antique et fabuleuse du Centaure symbolise magnifiquement cette idée ; en le contemplant il nous semble voir l'humanité, s'ébaucher au sein de l'animalité par la vertu de l'arc bandé vers le ciel. Notre remarque dissipe un malentendu : on serait tenté d'objecter « ce n'est pas notre structure anatomique qui est fonction de notre outillage, mais c'est notre outillage qui est fonction de notre structure anatomique : un autre être, devenu notre égal par l'intelligence, n'aurait été ni forgeron ni archer, mais il aurait été autre chose que nous ne savons pas, mais qui eût été relatif à sa structure spécifique ». Mais, répondrons-nous, si notre industrie réelle est captive de notre structure anatomique, du moins, notre imagination n'est pas captive ; donnez-lui libre essor, essayez dans n'importe quelle voie : quel procédé balistique imaginez-vous au début, en dehors de la flèche et de la fronde ? Le refus de trouver une réponse n'est pas une réponse. Or dotez un singe par exemple d'un arc et d'une flèche ; imaginez dans ses organes une plasticité, que les êtres vivants n'ont pas, ou, du moins, qu'ils n'ont plus ; grâce à l'exercice qui assouplit et développe les organes intéressés, de la forme simienne, va peu à peu surgir une forme nouvelle, évoluée et adaptée qui sera précisément la forme humaine.

C'est dire que nous considérons comme parfaitement adéquate la définition bergsonienne de notre espèce : « homo faber ». L'homme est essentiellement ouvrier. Cette définition est trop matérielle et trop matérialiste ? Elle n'indique pas tout ce qu'il y a dans l'homme ? Elle néglige les facteurs spirituels ? Peut-être ; mais ce qu'on demande à une définition scientifique d'un objet ce n'est pas d'épuiser tout le contenu de son essence. C'est d'être coextensive à cet objet, c'est de s'appliquer « à tout le défini et au seul défini ». Définirons-nous l'homme par l'intelligence ? « homo sapiens ». Mais les animaux proches

de l'homme ont aussi quelque intelligence : nous voici donc engagés dans une discussion sans issue sur l'intelligence des bêtes. — discussion où il faudra d'ailleurs tenir compte des regressions possibles de l'intelligence des espèces supérieures abruties par la longue victoire de l'homme : et puis l'intelligence peut se trouver dans d'autres êtres, chez les anges, en Dieu. La définition est donc trop large. Définirons-nous l'homme comme l'ont fait quelques auteurs par l'aptitude à créer des mythes et des religions ? (6). Substituerons-nous à « homo sapiens » et à « homo faber », « homo credulus » ? Mais rien ne prouve que cette mythomanie a existé chez les premiers hommes, ni rien ne prouve surtout qu'elle existera chez les hommes de l'avenir. La définition est trop étroite (7). Au contraire l'aptitude à agir sur la matière inerte au moyen de la matière inerte, bref l'exigence d'industrie définit l'espace avec une exactitude incomparable.

A moins, par conséquent, de forcer le sens du mot industrie nous devons dire qu'il n'y a qu'une industrie possible : la nôtre. Tout se passe comme si les deux propositions suivantes étaient vraies : 1) il y a dans la nature une exigence objective d'industrie ; elle existerait quand bien même aucun être vivant n'existerait ou quand bien même aucun d'eux n'aurait répondu à son appel ; 2) il y a un être — l'homme — qui en vertu de sa structure anatomique, a possédé le privilège de réaliser ce vœu de puissance enclos dans la nature. On représente généralement l'homme asservissant la matière, la pliant à ses besoins. Ne serait-il pas tout aussi exact et plus profond de se représenter la force titanique enclose au sein de l'univers matériel entraînant l'homme, pour son bonheur ou son malheur, par delà le bien et le mal, *vers la maximisation de la puissance* ? Le schéma de cette puissance est simple : d'une part possibilité, grâce à la maîtrise des énergies potentielles, d'accumuler des masses d'énergie virtuelles de plus en plus formidables ; d'autre part possibilité grâce à la possession des énergies oscillatoires, de

(6) « Plus que la fabrication des outils la création des dieux a été l'événement décisif dans l'évolution de la pensée » (Essertier : Les Formes inférieures de l'explication, p. 46).

(7) Sans compter qu'il est étrange de définir un être par un caractère « recessif » de cet être.

déverser ces énergies potentielles au point voulu, à l'instant voulu, avec une précision de plus en plus inouïe. Or nous ne voyons, là dedans, rien de proprement humain : c'est même un problème de savoir si l'humanité réussira à guider, à orienter, à « humaniser » cette puissance, ou si cette puissance, enveloppant l'humanité de tentations et de vertiges, ne rendra pas cette dernière monstrueuse et frénétique (8).

Il en résulte deux conséquences, l'une concernant la forme de notre corps, l'autre la forme de notre intelligence.

En ce qui concerne la forme de notre corps, elle ne variera plus. Certains écrivains fantaisistes ont imaginé que les progrès de la science et de l'industrie, la substitution du travail des forces au travail de l'animal humain, concordant avec une plus grande extension des facultés mentales, amplifierait sans cesse le cerveau, atrophierait à la longue les muscles, et ferait ainsi à la fin, de l'homme une sorte de monstre macrocéphale à la manière de Wells. Mais aucune perspective de ce genre n'est à espérer, ni à redouter ; l'espèce humaine, anatomiquement et physiologiquement est fixé à jamais. On ne voit donc pas que la différenciation de notre industrie, absorbe et résorbe, à la fois, toutes nos virtualités de différenciation corporelle. Nous avons des avions ; cela nous dispense à tout jamais d'avoir des ailes ; quelques combinaisons de cellules pyramidales dans un cerveau humain, et en voilà assez pour que l'homme puisse voler sans que ses membres s'étendent et s'aplatissent en ailes, sans que sa structure en soit le moins du monde modifiée. Tout le changement s'est résorbé en modifications d'un peu de la substance grise ; mais le cerveau, lui-même, n'en sera pas sensiblement modifié : les cellules intéressées par ce changement sont extrêmement petites et elles valent beaucoup plus par leur arrangement et leur liaison dynamique que par leur masse : toute notre adaptation anatomique est donc aiguillée dans le sens de l'infiniment petit. Et quant au corps humain, il restera ce qu'il est : la Machine ne l'atrophiera bien au contraire, car ce corps — regardons le bien — est fait en fonction de l'outil et de la machine, tendu vers elle, cambré vers elle ; et c'est la présence de celle-ci, ou mieux l'espérance qu'il avait d'elle qui

(8) Lire à ce propos « Les Hommes frénétiques » par Pérochon — chez Plon, 1925.

en a dressé la structure et modelé les contours. Et à mesure que la machine accroîtra sa puissance, le corps humain réalisera de mieux en mieux le type idéal qu'ont rêvé les poètes et que le ciseau de Phidias et de Praxitèle a fixé pour jamais dans le marbre immortel.

La deuxième conséquence concerne l'intelligence. Celle-ci deviendra de plus en plus objective. Régulée sur sa « volonté de vivre » la connaissance de l'animal est relative à sa constitution; elle diffère suivant qu'il est quadrupède, oiseau, reptile; réglée sur sa « volonté de puissance » elle tend vers un absolu; invinciblement notre intelligence tend vers l'action, nous devons concéder cela au pragmatisme; il n'y a qu'un moyen de neutraliser cette tendance, c'est d'opposer à l'action immédiate une autre action à plus longue échéance et à plus longue portée, ce qui crée alors une *réflexion*: mais toute réflexion, même dans le train banal de l'existence chez l'être le plus borné, est un contre-ordre à l'action. Or la science est une réflexion démesurément étendue et approfondie: son utilité potentielle est en raison inverse de son application actuelle; le désir de l'utile y est inhibé par le désir de la puissance. La réflexion scientifique sera donc non seulement un arrêt, mais un recul et une inversion de vouloir vivre. Et de fait, comme nous le montrons, *il n'y a pas de progrès scientifique un peu profond, qui ne détruise quelque obscure préoccupation utilitaire.*

Le discobole de la statuaire antique a le visage tourné en sens inverse du but que le disque atteindra (on s'en est enfin aperçu après deux mille ans). La science moderne est pareille au discobole: le merveilleux artiste qui en a fixé les traits pour l'éternité, n'a pas craint de saisir et de fixer pour jamais cet instant paradoxal où l'attitude est précisément inverse du but poursuivi: dans la présente étude nous essaierons de l'imiter; il ne sera guère question que de la science pure, indépendante de la technique industrielle. Nous montrerons l'esprit humain inhibant la préoccupation de l'utile, tendu vers le Réel, s'extravasant à lui-même et se transcendant lui-même, et cela avec d'autant plus de force qu'il vise une emprise plus puissante de sa volonté sur les choses. Cette *tension vers le Réel* va déjà nous apparaître un peu en approfondissant le sens de la démonstration et de la résolution mathématique.

CHAPITRE II

LE SENS DE LA DÉMONSTRATION MATHÉMATIQUE

A. — MÉTHODE A SUIVRE

L'auteur de ces lignes n'est pas mathématicien : raison de plus peut-être, pour qu'il pénètre mieux le processus de la pensée mathématique ; il l'observera objectivement, en curieux ou si l'on veut, en poète : il la fera vivre, et il en saisira le rythme intérieur et par conséquent le sens caché ; demandez à un mathématicien de vous dire quel chemin sa pensée a suivi, dans tel théorème, pour aller de l'antécédent au conséquent, il vous recommencera tout bonnement la démonstration du théorème en changeant à peine les mots ; en quoi il est d'ailleurs dans son rôle. Mais le logicien qui colle exactement sa pensée à celle du mathématicien en se bornant à l'émailler d'un jargon philosophique vague, lui n'est pas dans son rôle et il n'aboutit qu'à des résultats décevants. Donc au lieu d'une lumière directe — ce qui est vain depuis que les mathématiques sont claires par elle-mêmes — nous projetterons sur le processus de la pensée dans cette science une intense lumière oblique.

Tout d'abord, effaçons de notre esprit, jusqu'à l'image même du livre où sont codifiées (admirablement d'ailleurs) les démonstrations ; car cette perfection même est nuisible ici ; elle ne présente à l'esprit qu'une surface unie et polie où la pensée ne sait où se prendre. Ce qu'il faudrait nous représenter c'est l'effort du mathématicien inventeur, de celui qui, à tâtons, avec peine, découvre un théorème nouveau. A défaut, représentons nous le maître ou mieux l'élève démontrant au tableau, un théorème de difficulté moyenne ; voyons la physionomie de cette démonstration, son rythme ; on a d'abord l'impression d'une marche sinueuse et pénible malgré sa rigueur et sa correction ; la machine monte, tâtonne, halète ; puis tout à coup brusquement elle trouve une pente où elle descend d'une marche rapide et

presque vertigineuse. Or où faut-il saisir et pour ainsi dire « cliquer » la marche de la pensée pour en pénétrer le sens ? Précisément à ce point culminant où la route s'infléchit et où la descente commence ; c'est par là que toutes les démonstrations se ressemblent. C'est de ce point là qu'on peut sentir la force qui anime non seulement le développement du théorème donné, mais tout le processus mathématique dans son ensemble, et peut-être, qui sait ? toute la pensée humaine.

Faut-il donc s'étonner que toutes les théories antérieures de la démonstration, théories qui l'envisagent toutes d'un point de vue statique, en considérant le théorème tout fait, tel qu'il est dans le livre, présente ce caractère décevant que nous leur connaissons ? C'est l'invention du théorème qu'il aurait fallu étudier, ressusciter, sous peine de voir s'évanouir tout espoir d'en saisir le ressort intérieur. Que peut en effet nous apprendre le théorème tout fait ? Parfaitement correctes sont les substitutions, parfaitement exactes sont les opérations effectuées, irréprochables sont les conclusions : mais nous ne savons toujours pas pourquoi la démonstration s'est faite et par quelle force l'esprit s'est trouvé poussé en avant ; pourquoi ne s'en est-il pas tenu à l'immobile contemplation des axiomes, alors que ces axiomes le satisferont pleinement, ne suscitent aucun problème qui l'attire, aucun mystère ne l'intrigue. A quel magnétisme a obéi l'esprit ? C'est ce que nous allons essayer de découvrir. Mais nous allons d'abord formuler une première remarque.

1) *La décomposition du processus démonstratif en théorème distinct est toujours un peu artificielle*

Cette division est inutile au point de vue pédagogique, et d'autre part elle correspond bien, dans une certaine mesure, à quelque chose de réel ; néanmoins les anneaux de la chaîne ne doivent pas faire perdre de vue au philosophe la continuité de cette chaîne. Insistons un peu : la grande majorité des théorèmes établis en somme, une équation (1) ; leur énoncé pourrait presque

(1) Plus exactement il y a trois sortes de théorèmes : les uns établissent une coïncidence (ex. : toutes les circonférences passant par 3 points communs coïncident). Les autres établissent une égalité, c'est-à-dire une coïncidence virtuelle, les autres une similitude (c'est-à-dire une égalité des rapports). A l'aide des signes $\equiv$ (pour la coïncidence), $=$ (pour l'égalité), $\sim$ (pour la similitude), on noterait tous les théorèmes sous la forme d'une équation. Ex.

toujours se traduire par une expression du type $A = B$ (quelquefois $A < B$ ou $A > B$). Or le signe $=$ signifie substituable ; chaque énoncé de théorème porte en germe la possibilité d'une substitution, substitution qui sera utilisée dans les théorèmes suivants, de sorte que chaque théorème assis dans le présent, regarde néanmoins l'avenir. Allons plus loin : les théorèmes ne sont même pas les étapes nécessaires où la pensée doit nécessairement se poser avant de faire un nouveau bond. Car tout théorème peut en principe se démontrer intégralement à partir des axiomes. Soit par exemple le théorème établissant que la somme des angles d'un triangle $= 2$ droits ; il suppose admis, dira-t-on, le théorème démontrant que les angles alternes internes sont égaux. Nullement. Je puis parfaitement sur la figure même qui me sert à la démonstration du théorème proposé opérer les démonstrations, toutes les démonstrations préalables qu'il requiert (élever une perpendiculaire sur CD par le milieu de BC , etc...) ; bref, je puis effectuer sur le cas singulier qui m'occupe toutes les démonstrations nécessaires codifiées dans les livres de géométrie en théorèmes distincts. Sans doute ce procédé serait étrange, il nécessiterait un effort inutile, il entraînerait chaque fois un ensemble de constructions nombreuses et embrouillées ; mais la chose est théoriquement possible. Allons plus loin : elle est toujours réalisée virtuellement. Croire à la vérité du théorème qu'on utilise c'est se représenter subconsciemment les raisons qui le rendent vrai, c'est donc projeter virtuellement derrière lui, toutes les démonstrations antérieures, c'est le démontrer virtuellement à partir des axiomes. Il en résulte une conséquence déjà fort importante que nous allons formuler.

Les mathématiques ne sont pas déductives

Déduire c'est tirer par voie de syllogisme une vérité particulière d'une vérité générale. Ou, si l'on veut c'est conclure du genre à l'espèce ; mais toute déduction doit pouvoir s'expliquer sous forme de syllogisme. Or dans tout le processus ma-

le théorème suivant : la bissectrice de l'angle formé par les deux tangentes à une même circonférence passe par le centre de cette circonférence, pourrait se formuler : $OA \equiv$ bissect. angle A (O étant le centre de la circonférence, A l'angle des tangentes).

thématique on chercherait en vain l'ombre d'un syllogisme, même caché, même virtuel. Emile Boutroux l'avait déjà remarqué avant nous (2) ; mais au fond tous les logiciens antérieurs l'avaient implicitement reconnu : car ni dans la logique d'Aristote, ni dans celle de Port-Royal qui donnent de si nombreux exemples de syllogisme et de si variés, il n'y en a pas un qui soit emprunté aux mathématiques (3). C'est donc qu'il y a entre la déduction et les mathématiques non seulement disconvenance, mais même répulsion. Sans doute on pourrait par un artifice ingénieux introduire dans la démonstration (fig. 1) le soit-disant syllogisme suivant :

les angles alternes internes sont égaux,
les angles b et b' sont alternes internes,
donc les angles b et b' sont égaux.

Mais constatons d'abord que ce syllogisme n'est jamais explicitement posé. Du moins peut-être est-il posé implicitement, sous-entendu dans la pensée ? Pas davantage : nous disons que b et b' sont égaux comme alternes internes, et cela veut dire que nous pourrions dans le cas singulier qui nous occupe et sur la figure même qui nous est proposée établir la démonstration suivante, à savoir que $b = b'$, en partant des axiomes, et cela au moyen de constructions et d'équations, mais pas au moyen de syllogisme. D'ailleurs (et ceci est décisif) qu'on essaie de donner une forme syllogistique à une portion de théorème d'arithmétique ou d'algèbre, on verrait immédiatement combien un tel procédé d'expression déjà bizarre en géométrie, deviendrait ici absurde et même absolument informulable. Nous ne saurions trop le répéter : l'énoncé d'un théorème formule généralement une équation, par exemple $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$. Or l'équation exclut toute possibilité de syllogisme puisqu'elle invite à opérer une substitution pure et simple de l'égal à l'égal. Et dans les mathématiques nous voyons partout des équations, nulle part des syllogismes (4).

(2) Voir *Revue de Métaphysique et de Morale*, janvier-mars 25.

(3) Cf. Cournot : « Ce n'est pas un syllogisme puisqu'on ne saurait y distinguer ni majeur, ni mineur, ni grand, ni moyen, ni petit terme (*Essai sur les fondements de nos connaissances*, tome II, ch. xvi).

(4) D'ailleurs en fait, le raisonnement mathématique aboutit souvent à une généralisation (Voir Poincaré *La Science et l'Hypothèse*, I, 1) ; or, nous ne parve-

Mais alors par quel ressort se fait le progrès de la pensée ? Comment se fait-il que la substitution continuelle et monotone des équivalents n'engendre pas une stagnation ? La déduction syllogistique est, croyons-nous, une marche de la pensée à rebours (ou plus exactement un remous artificiel dans un courant de pensée) mais au moins c'est une marche ; l'éternelle équation mathématique ne sera-t-elle pas un piétinement sur place ? Cette question nous amène à formuler notre troisième point.

— *Le conséquent naît du rapprochement et de la composition des antécédents antérieurs.*

M. Goblot, dans un ouvrage (5), qui d'ailleurs abonde en vues exactes et suggestives, dit que le conséquent résulte de l'antécédent : il entend par là que l'antécédent (par ex. : si un polygone à n côtés...) contient le conséquent (angles = $2 (n^2)$ dr.) mais en partie seulement et qu'il a dans le conséquent quelque chose de plus que dans l'antécédent. C'est ce qu'exprime d'ailleurs le verbe résulter (résultare = re + saltare, faire un nouveau bond). C'est sur ce bond mystérieux de la pensée qu'il insiste ; toutefois il ne nous dit pas ni quelle est la force qui le produit et l'oriente, ni surtout ce qui le rend légitime formellement ; ou plutôt si : M. Goblot, comme pris de remords, réintroduit brusquement le syllogisme par la porte de derrière (5), syllogisme dont Em. Boutroux, mieux avisé, s'était débarrassé ; sans compter que la thèse de M. Goblot doit paraître aux mathématiciens actuels, singulièrement rétrograde, restreignant le plus possible la part de l'algèbre, de l'analyse, et ne se trouvant réellement à l'aise que dans la géométrie élémentaire. La vérité c'est que cette thèse repose sur un malentendu ; la formule « le conséquent résulte de l'antécédent » est

nous pas à comprendre, malgré l'article intéressant de M. P. Césari (La généralisation mathématique, Revue de Métaphysique et de Morale, octobre-décembre 1925) comment un syllogisme, ou même un polysyllogisme, peut amener une généralisation. — A propos de rôle de « l'équation » dans la démonstration, lire les belles pages de Meyerson, Identité et Réalité, p. 145.

(5) Goblot, Traité de Logique, p. 274, « chaque application d'une règle est un syllogisme, car il faut bien restreindre le principe qu'on applique au cas auquel on l'applique ». — Pourtant dans sa préface il dit (p. xxii) : « Cette somme n'est pas un assemblage de syllogismes mais un assemblage d'angles ». — La pensée de M. Goblot est un peu flottante.

fallacieuse; il n'y a pas un antécédent, il y a des antécédents, un faisceau d'antécédents: axiomes, postulats, définitions, équations antérieurement établies, lesquels concourent à la démonstration conjointement et en se conjuguant.

Toutes les erreurs de la logique moderne viennent de ce qu'on s'est écarté peu à peu (à force de raffiner et de subtiliser) de la sage et lumineuse définition qu'Aristote donne du syllogisme: « un discours dans lequel *deux* propositions étant données, une troisième s'en suit nécessairement » (6). Nous avons souligné le mot « deux »; en effet, à mesure que nous avançons, les logiciens ont peu à peu effacé ce mot « deux », en éclipsant de plus en plus l'une des propositions derrière l'autre. S'agit-il de syllogisme? Il semble que lorsqu'ils ont posé la majeure ils ont tout dit; la mineure n'aurait qu'un rôle secondaire, accessoire et subordonné; elle serait comme le déclic indifférent qui déclancherait le déroulement d'une vérité toute entière incluse dans la majeure. S'agit-il de la démonstration? Il semblerait, à les entendre, que l'axiome étant posé, de cet axiome va sortir le théorème tout armé comme Minerve du cerveau du Jupiter. Mais il est pourtant clair que d'une proposition on ne tirera rien, que cette proposition elle-même; et chaque axiome par lui-même est stérile; on ne veut pas voir que la vérité nouvelle naît au confluent de cet axiome avec une hypothèse ou un postulat notamment avec le postulatum d'Euclide, nulle part exprimé, mais partout sous entendu, invisible et présent (7). Le mot συλλογίζεσθαι lui-même ne signifie pas autre chose que *conjoindre* des idées, et συλλογισμος veut dire rapprochement.

Ainsi, il y a d'abord dans tout raisonnement une sélection de données (les antécédents dont nous parlions naguère) et il importera de montrer comment s'opère ce tri; puis ces données sont totalisées, rapprochées (8). Rapprochées et choisies suivant

(6) Aristote, Premiers Analytiques 24 a 10-70 b 39, édition Bekker.

(7) M. Goblot lui-même fait remarquer très judicieusement que ce que notre langage sous-entend, c'est précisément l'essentiel. « Ce qui est sous-entendu, ce n'est pas l'accessoire ni l'accidentel... mais ce qui est si essentiel qu'on ne manquera pas de le suppléer » (Traité de Logique, p. 153).

(8) Nous conserverons donc, si l'on veut le terme « déduction » pour caractériser la démonstration, mais en définissant la *déduction en raisonnement par lequel deux propositions étant conjointes, une troisième surgit de leur rapprochement*.

quel principe ? Disons provisoirement qu'elles sont rapprochées suivant leurs affinités ; contentons-nous provisoirement de ce terme vague que nous préciserons dans un instant. Nous sommes maintenant au point culminant où, la pente s'infléchissant, la descente vertigineuse commence : regardant en avant et en arrière, nous pouvons voir ce qui a poussé et attiré la machine, ce qui a aimanté l'esprit : pour cela formulons notre quatrième point.

— *La différence entre la somme des antécédents d'une part, le conséquent de l'autre consiste dans une simplification de l'expression.*

Il nous faudrait donner des exemples ; mais ici nous n'avons que l'embarras du choix tous les théorèmes types de la géométrie et de l'algèbre nous montrent cette simplification au point culminant dont nous parlons ; nous avons (fig. 1) substitué a' à a , b' à b ; cela nous a permis de substituer $a' + b' + c$ à $a + b + c$; mais nous trouvons ici une possibilité de simplification ; nous remplaçons $a' + b' + c$ par l'expression équivalente plus simple 2 dr. Dans tous les théorèmes on a réuni des données, et la somme de ces données étant effectuée, on a simplifié le résultat ; le théorème est d'autant plus important que cette simplification est plus grande, et les théorèmes les plus remarquables le sont précisément par la brusque diminution du volume des expressions réalisées à la fin. Remarquons que toute opération arithmétique, par exemple une multiplication, est une somme d'unités qui, une fois réalisée, est ensuite simplifiée grâce à la convention décimale : or toute démonstration d'algèbre, si nous y regardons de près, est une simple opération d'arithmétique généralisée, et enfin maints théorèmes de géométrie sont aussi des opérations pures et simples ou l'on se contente d'additionner. *Partout nous totalisons des données et nous simplifions le résultat.*

Nous ne disons pas qu'il y a plus de simplicité absolue à la fin des mathématiques qu'au début (il y a au contraire accroissement continuels dans leur complexité). Nous disons qu'à chaque instant nous avons eu l'occasion de simplifier. Ce n'est pas contradictoire ; nous avons ramassé des vérités que se sont totalisées sans cesse, et au cours de cette sommation continue,

au lieu que le volume des expressions augmente aussi parallèlement, d'étapes en étapes, grâce à des simplifications extraordinaires d'expression, ce volume s'est contracté, et nous avons ainsi condensé des vérités sans cesse plus riches, importantes et fécondes dans des expressions à peine accrues. Raisonner c'est contracter. Nous sommes maintenant en état de répondre à la question que nous avons laissée en suspens : comment choisissons-nous les antécédents ?

— *Le choix des antécédents est déterminé par la simplification possible entrevue.*

Il n'est pas déterminé par l'énoncé du théorème. Plaçons-nous, en effet, au point de vue du mathématicien qui invente le théorème (encore une fois notre étude n'est pas mathématique mais psychologique, c'est une étude du génie). Eh bien, d'abord, il est rare qu'un énoncé de théorème puisse tomber ainsi du ciel et d'ailleurs, en admettant que le mathématicien inventeur possède l'énoncé du théorème, (comme cela s'est produit dans certains cas exceptionnels, où le théorème avait été prouvé expérimentalement avant d'être mathématiquement démontré), eh bien, même dans ce cas le théorème est une figure muette qui n'indique pas son secret : il n'indique pas, de lui-même, les antécédents qu'il faut choisir, les constructions qu'il faut faire, les calculs qu'il faut opérer. Renonçons donc, au moins à la généralité des cas, à l'idée (combien courante et cependant combien illusoire !) d'un énoncé défini exerçant une sorte d'attraction et mouvant la pensée du géomètre comme le Dieu d'Aristote ment le monde, par l'attrait de sa forme ; mais ne croyons pas non plus que la pensée n'est attirée par rien du tout, et qu'elle est simplement mécaniquement poussée par la considération des antécédents : le mathématicien inventeur a des données (antécédents) extrêmement nombreuses, à ne savoir qu'en faire et qui ne demandent qu'à se joindre, à s'assembler, à se totaliser ; il essaie des assemblages divers ; le plus souvent cela ne mène à rien d'intéressant. La pensée trouve une issue lorsque, dans certains cas que le génie découvre, *la totalisation des données permet une simplification extraordinaire des résultats.*

L'idée même de sommer serait un non-sens, si la simplification n'était pas au bout. Additionner a , b et c c'est écrire

$a + b + c$; ce n'est pas une opération. Mais si je sais que $b =$ et que $c = 2 a$, j'aurai une somme de $4 c + 2 c + c$ qui peut se simplifier en l'expression $7 c$ et j'aurai réellement alors effectué une opération.

Ce n'est donc pas l'attrait d'un énoncé défini connu d'avance ou pressenti qui a poussé en avant la pensée ; c'est quelque chose de plus profond et de plus subtil. Cette simplification extraordinaire des résultats est, comme nous l'avons vu, une sorte de condensation, de contraction brusque ; elle séduit l'esprit et l'attire à la façon d'une force. L'esprit du mathématicien inventeur ne le pressent pas à la manière d'une chose définie ayant une forme et une figure, il la sent proche comme on sent la présence d'un champ électro-magnétique. Et puis, toutes les fois qu'une telle contraction peut s'opérer, il est certain à priori qu'il y aura un résultat intéressant, fécond, d'une portée illimitée ; de même qu'une dénivellation sur le cours d'un fleuve crée de la puissance qu'on capte d'abord avant même de savoir comment on pourra l'utiliser (car de cela on n'est pas en peine), de même cette puissance singulière qui résulte des dénivellations de vérités est tout d'abord captée, quitte à en chercher plus tard le meilleur emploi. On peut dire que le mathématicien inventeur a senti la puissance et la portée du théorème qu'il invente avant que l'énoncé clair de ce théorème lui eût apparu. Bien mieux, on peut dire que sans le sentiment de cette puissance, le théorème n'aurait jamais été inventé, faute de l'énergie intérieure qui a déclenché tout le mécanisme et lancé la pensée en avant. Et cela nous mène à formuler une dernière affirmation plus générale et lourde de conséquences.

— *Tout progrès logique de la pensée est déterminé par l'attrait d'une simplification entrevue.*

Supposons un fleuve qui va, de cascades en cascades, où il tombe en bouillonnant ; un esprit superficiel dirait que les caprices de son cours sinueux qui s'amuse lui font rencontrer ces dénivellations, peut-être même qu'il les crée. La vérité est que, sans ces dénivellations, les caprices et les sinuosités de ce cours, et ce cours lui-même n'existeraient pas ; l'eau resterait en nappe immobile et dormante à la source ; le processus mathématique

ressemble à ce fleuve; s'il n'y avait pas de loin en loin, et même à chaque instant, la possibilité d'une dénivellation (nous voulons dire d'une contraction de volume des vérités), ce processus n'existerait point, et l'on ne sortirait pas de la contemplation immobile des axiomes; ce n'est donc pas assez dire que la démonstration mathématique use de la simplification. La simplification en est l'essence même; elle est l'essence de la pensée formelle.

*
* *

C'est faute d'avoir compris cela que le problème de la valeur de la science s'est posé en termes équivoques qui l'ont rendu insoluble. La simplification n'est pas une tendance de la pensée, car une tendance même très naturelle peut être illégitime, on peut et on doit se demander ce qui l'autorise; elle est la pensée même. Une pensée qui ne simplifierait pas, qui ne chercherait pas en toutes choses l'expression la plus économique ne serait pas plus une pensée qu'une eau dormante n'est un fleuve.

Le vrai c'est l'expression la plus simple de la réalité la plus intégrale. La question de la simplicité de la nature est parfaitement oiseuse: la nature est ce qu'elle est, compliquée et simple à la fois, et nous nous proposons à la fin de cette étude de montrer dans quel sens on peut dire véritablement que la Nature est simple; alors la question de logique qu'elle était deviendra métaphysique. Mais ce n'est pas de cela qu'il s'agit pour le moment. Il s'agit de savoir si la pensée peut tolérer une complication gratuite dans l'expression dans le phénomène, et ici, il faut carrément répondre non: la simplification de l'expression doit être poussée à l'extrême et ne s'arrêter qu'au moment où elle entraînerait une erreur de calcul ou le rejet d'une des données du problème. En définitive, en vertu d'une nécessité logique inhérente à l'essence et à la définition même de la pensée nous n'avons pas plus le droit de compliquer inutilement que de simplifier arbitrairement.

Ce qui fait illusion ici, ce qui crée l'immense malentendu sur lequel tant de sophismes ont été échafaudés c'est qu'il y a simplicité et simplicité: il y a la simplicité absolue, et c'est là une question que nous ajournerons (la question de savoir si la

Nature est simple) ; il y a la simplicité relative, c'est-à-dire le rapport entre le nombre de faits exprimés et le volume de leur expression : la question est de savoir si le Savant doit être aussi simple que possible ; et à cette question il faut répondre affirmativement. Le principe de l'Economie est absolument fondé : seulement (et c'est là le point délicat) toute réduction n'est pas nécessairement économique : il se peut que la dépense qu'on s'épargne ici, en réduisant, se retrouve plus loin ou plus tard, aggravé ; et il y a des épargnes que l'économie condamne. L'économie consiste à faire toutes les dépenses nécessaires et rien que celles-là. La théorie de Newton paraît plus simple que la théorie d'Einstein, mais c'est à voir ; il se pourrait que la théorie de Newton confrontée avec les faits entraîna des complications tellement inextricables que, tout compte fait, la théorie adverse soit plus simple et par conséquent plus vraie.

C'est pourquoi nous ne pouvons nous empêcher de voir une sorte de duplicité inconsciente dans l'attitude d'un penseur comme Poincaré, duplicité difficile d'abord à démasquer puis à exprimer une fois démasquée : essayons cependant et pour cela transposons d'abord la question. Nous avons prononcé le mot d'économie : imaginons que vous multipliez les exemples de lésinerie maladroite et injustifiée ; vous n'en démontrez pas pour cela que l'Economie bien comprise ne soit pas une vertu ; et cependant à la longue vous suggérez aux esprits simplistes un certain mépris de l'économie parce que ces esprits identifient économie et épargne et ainsi, vous répandrez grâce à un habile rapprochement des termes une idée fausse. Ainsi fait Poincaré : A) Il montre que telle affirmation scientifique (par exemple : la terre tourne) est plus simple, sans plus, que l'affirmation contraire (9). B) Ailleurs et un peu partout il suggère par des exemples de détail que l'explication la plus simple n'est pas toujours la plus vraie (10) : le lecteur en conclura que la science n'est pas vraie ; mais il y a une chose qu'il n'a pas vue, et Poincaré, il faut bien le reconnaître, ne fait rien pour dissiper l'équivoque : c'est que dans A et B le mot « simple » n'a

(9) Poincaré, *Science et Hypothèse*, p. 141.

(10) « Il n'est pas sûr que la Nature soit simple » (*Science et Hypothèse*, p. 173). « La simplicité des lois de Képler n'est qu'apparente ». *Ibid*, p. 78, etc.

pas le même sens ! Eh non ! La nature n'est pas tenue d'être simple ; mais votre explication est tenue d'être aussi simple que le permet la nature ; une fois que vous avez des formules exactes vous êtes tenus de les simplifier. Je ne sais pas si la simplicité est une qualité des choses, mais j'affirme que l'économie est une vertu de savant.

La conception que nous esquissons a des rapports avec celle de Mach ; ce philosophe admet en effet que tout notre effort scientifique a pour but de diminuer le volume des vérités et que le principe directeur de la recherche scientifique est « l'économie de la pensée » (11) ; c'est en vertu de ce principe qu'on doit substituer aux théories mécaniques les théories énergétiques ; nous reviendrons un peu sur ce point ultérieur ; montrons de suite en quoi notre conception diffère de celle de Mach : le théoricien de l'énergétique rattache cette économie de la pensée aux nécessités de l'adaptation elle constitue pour lui un processus « biopsychologique ». Mais il ne nous semble pas que Mach échappe ainsi au pragmatisme et au relativisme ; c'est précisément parce que notre connaissance est utilitaire, parce qu'elle est une adaptation qu'elle est relative. Pour nous, au contraire, ce processus est une inversion provisoire du vouloir-vivre plutôt qu'un prolongement de ce vouloir-vivre c'est ce que nous avons montré et ce que nous montrerons encore en approfondissant.

Nous ne prétendons pas en effet par cette simple et brève parenthèse avoir résolu même partiellement le problème de la valeur de la science. Ce problème nous allons le retrouver et même plus tôt que nous le pensions, en approfondissant le sens de l'algèbre. C'est ici que la pensée de l'Orient va surgir, enveloppant la pensée grecque, la pénétrant d'objectivité, la baignant d'infini. Derrière la Grèce va se profiler l'Inde mystérieuse.

*

* *

Le science de la Nature doit beaucoup — tout peut-être — à l'algèbre. Comment faut-il se représenter cette dernière science ? Est-elle le déroulement des principes, axiomes et postulats

(11) Mach die Principien der Wärmelehre, p. 437.

permanents, enclos dès l'origine, dans l'esprit humain ? Et si elle n'est pas cela, qu'est-elle ? Nous nous permettrons, préalablement d'insister sur ce point généralement inaperçu ou dédaigné.

L'algèbre est une science d'origine sémitique et orientale

Cette remarque, nous croyons pouvoir le montrer, a son importance. Dans tous les cas, il faut rendre à César ce qui est à César. C'est à tort qu'on fait remonter aux Grecs l'algèbre, car il n'y a pas dans leurs œuvres la moindre trace de l'opération qui consiste à transporter les termes d'une équation, en en changeant les signes ; les Grecs qui ont inventé la démonstration géométrique, qui ont fait des travaux si remarquables sur les sections coniques et qui ont poussé si loin la théorie des irrationnelles, n'ont pas eu l'idée incomparablement plus simple et naïve que nous venons d'énoncer. Au contraire dans l'Inde du 5^e au 12^e siècle des traités nombreux contiennent cette idée et donnent les règles de la résolution de l'équation (12). Parallèlement et peut-être inspirés par eux, les développent les idées des Hindous et les précisent : un savant de Bagdad résume tous ces travaux dans un traité intitulé *Al Djibr* (d'où algèbre). Le Djibr c'est la transposition dont nous parlions tout-à-l'heure et qui à nos yeux est fondamentale ; et enfin deux siècles plus tard l'algébriste Al Khayyam définit d'une façon précise l'inconnue. Cette algèbre née en orient s'est infiltrée en occident au moyen-âge de la même façon que bien d'autres découvertes scientifiques, légendes et contes et cette infiltration s'est faite par des moyens multiples : croisades, voyages, commerce des villes maritimes avec le Levant. Léonard de Pise fut un des premiers qui introduisit en Europe ce qu'il appelle le « procédé des Hindous » (*modus Indorum*).

Les Grecs ont méconnu l'algèbre : elle répugnait à leur génie, nous allons dire pourquoi. La géométrie d'Euclide avec sa chaîne de démonstrations ingénieuses et correctes, les travaux d'Apollonios sur les sections coniques, la théorie des irrationnelles sont des œuvres parfaites, bien plus remarquables au fond que le « djibr » des arabes, cette opération si simpliste et

(12) Pour tous ces renseignements, voir Tannery. Science et Philosophie.

si infantine ; et en vertu de l'adage « qui peut le plus peut le moins » il semble au premier abord étrange que l'algèbre ait été ignoré des Hellènes. Mais si nous approfondissons nous en trouverons une raison qui jette une lumière sur les destinées et le sens même de la science. Si nous cherchons à caractériser les mathématiques grecques et l'ensemble du génie hellénique par un mot qui en exprime à la fois les qualités propres et les défauts, la force et la faiblesse, nous dirons que cette science grecque est « humaine » (13). A la base de tout, il y a la règle, le compas et la main de l'homme qui, avec la règle et le compas, dessine des figures à la mesure de l'homme ; il est vrai qu'il s'agit d'une règle, d'un compas, d'une main idéalisée ; mais l'humanité (une humanité à la vérité très affinée et très belle) se dessine toujours à l'arrière plan du mécanisme opératoire ; la mathématique des grecs est comme la mythologie elle ne met sur la scène et dans les coulisses que des hommes ; il est vrai que ce sont des hommes plus beaux que nature, mais c'est tout. Le génie de l'orient est tout autre et semble partir de ce principe « à faire tant que de se représenter des êtres fictifs, autant vaut-il donner à ces êtres des puissances réellement surnaturelles, puissance dont la limite serait la vitesse d'un rayon de lumière ». Or, à notre sens c'est là tout l'algèbre, comme nous le montrerons.

De là la construction d'une sorte de palais des Mille et une nuits sombre et effrayant au seuil duquel les grecs se sont arrêtés, moins par impuissance que par effroi. Le grec a le goût de la mesure et de la clarté, il n'a pas l'ivresse de la puissance : cette ambition énorme de généralisation enclose dans l'algèbre à sa source même, lui apparaît comme quelque chose d'étrange, de barbare qui devait châtier la jalouse Nemesis. Pour eux l'intelligence doit évoluer dans une atmosphère humaine, éviter à la fois l'air raréfié des sommets et l'air étouffant des abîmes. Nous allons, avec l'orient, franchir le cercle des zones respirables, entrer dans le surhumain et toute la genèse de la science nouvelle va se dérouler sous nos yeux.

(13) Il y aurait beaucoup à dire sur l'humanisme de l'art grec : notamment le progrès de l'art grec sur les arts orientaux a consisté à faire disparaître progressivement le « hiératisme » de la figure humaine et à réaliser de plus en plus « l'animal humain ».

Tout ce qu'on a dit sur l'algèbre est exact : c'est une généralisation de l'arithmétique ; mieux encore : elle consiste à remplacer un raisonnement difficile et laborieux par un calcul automatique. Mais tout cela, bien qu'exact, est incomplet, et, au fond, ne nous renseigne pas beaucoup. Il serait agréable en effet qu'au lieu de réfléchir et d'inventer, nous puissions calculer la solution en appliquant des règles fixes ; mais il ne suffit pas qu'une chose soit désirable pour qu'elle soit. Comment un raisonnement peut-il être *toujours* remplacé par un calcul ? A quel prix ? moyennant quelle fiction ?

Soit le problème : « l'âge du père est a années, l'âge du fils b années ; dans combien d'années l'âge du père sera-t-il le double de l'âge du fils ? ». Si enfantin que soit ce problème, il n'en est pas moins assez malaisé de formuler arithmétiquement une solution générale. Essayons-le cependant ; il faudrait dire : quand le fils est né, le père avait $a-b$ années ; quand le fils aura $a-b$ années, le père aura donc : $a-b$ années (âge qu'il avait à la naissance du fils) + $a-b$ années écoulées depuis ; et par conséquent l'évènement prévu dans l'énoncé se réalisera quand le fils aura $a-b$ années ; or il a déjà b années ; il suffit donc de les retrancher de ce nombre $a-b$; donc la date de l'évènement s'obtiendra en retranchant deux fois l'âge actuel du fils de l'âge actuel du père. Tel serait le raisonnement arithmétique sous sa forme générale. En quoi consiste-il ? Première particularité : nous cherchons à voir dans le concret, à *vivre* le problème, et même si nous employons des lettres, nous découpons mentalement la donnée comme une histoire vécue, comme un drame humain ; nous anticipons humainement sur la durée en vertu d'une prévision, comme celles que nous faisons tous les jours. Deuxième particularité : nous nous arrogeons le droit de disloquer cette donnée, de disjoindre, au moins provisoirement les conditions de l'énoncé ; nous avons ensuite mesuré notre erreur et la mesure de notre erreur nous a permis de corriger : d'autres artifices de solution seraient possibles, mais dans tous il faudrait disjoindre d'abord les conditions des problèmes, considérer quelques-unes d'entre elles comme provisoirement négligeables quitte à y revenir ensuite pour rectifier.

Combien ne serait-il pas préférable que cette donnée, au lieu de se présenter à nous comme une sorte de drame dont nous

sommes les auteurs et les acteurs et que nous échaffaudons acte par acte, se présentât à nous comme un bloc rigide, comme une chose solide et indéformable. Les anciens Grecs avaient merveilleusement réussi dans la géométrie parce que la géométrie c'est la science du rigide éclairé par la lumière et des sections que la lumière pratique sur le rigide. Ce bonheur va-t-il nous échapper ici ?

Il faut que nous commençons par *immobiliser* la donnée. Insistons et précisons, car l'opinion courante dit exactement le contraire : l'algèbre passe aux yeux du public et des mathématiciens eux-mêmes comme un art ingénieux de transformations. En réalité, tant que nous feindrons l'esprit actif vis-à-vis des conditions de l'énoncé, les manipulant, essayant de les dissocier par une diplomatie adroite, ce sera une solution arithmétique et non algébrique qui surgira. Au contraire supposons l'esprit frappé devant cette donnée, comme d'une sorte de stupeur et d'hébétude, figé devant cette donnée qui est elle-même figée, soustraite à ses prises et comme inaccessible ; notre esprit ne peut plus faire autre chose que de constater que certaines conditions sont posées et forment un bloc indivis qu'exprime l'équation :

$$a + x = 2 (b + x)$$

Voilà donc la donnée du problème solidifiée, enfermée dans un globe de cristal ; nous n'avons plus le droit d'y rien changer. Pour l'équation c'est affirmer la solidarité de toutes les conditions de l'énoncé, c'est déclarer qu'elles font bloc, c'est professer qu'on doit les poser toutes à la fois ou n'en poser aucune. Les Hindous appellent l'équation « la chose » ; nous ne pouvons pas en modifier la structure pas plus que celle de l'Himalaya.

Mais alors, il va se passer ici quelque chose d'étrange : nous nous sommes interdit de faire dans cette « chose » des changements partiels ; nous ne pouvons plus y opérer que des changements d'ensemble solidaires, ce qui revient à dire que nous changeons, ad libitum, la place que nous occupons vis-à-vis de lui. En nous interdisant d'y rien changer, nous cessons d'être rivés à lui, nous sommes distants du système et nous pouvons maintenant le considérer avec le recul désirable, sous un angle

arbitrairement choisi, d'après une perspective convenable à nos desseins. Considérons les figures semblables A, A, V ces figures semblables sont une seule et même figure vue sous différentes perspectives ou réflétée dans différents miroirs plan : c'est le même objet affecté de différents coefficients, c'est-à-dire vu avec plus ou moins de recul : telle est maintenant la donnée du problème immobilisé par la magie algébrique ; l'égalité $a = b$ peut s'écrire $am = bm$, $a + m = b + m$, $\frac{a}{m} = \frac{b}{m}$ etc... etc... et dans toutes ces formes arbitrairement variées c'est toujours la même égalité qui est exprimée, à cette différence près que la perspective a changé. L'élasticité que nous avons supprimée au sein de la donnée, nous la retrouverons, décuplée, dans la mobilité indéfinie de l'esprit par rapport à cette dernière : *en immobilisant la donnée nous avons mobilisé l'esprit* les deux choses étant solidaires l'une de l'autre. Le « djebr » des arabes, c'est l'esprit se jouant et se mouvant surhumainement à la surface d'un problème comme un rayon de lumière à la surface d'un solide géométrique.

Car résoudre une équation c'est tout simplement changer l'angle et la distance de l'esprit ; en termes plus abstraits c'est multiplier chacun des deux membres par A et ajouter à chacun A' (A et A' étant choisis de façon à amener les coïncidences numériques qui permettent en simplifiant de chasser d'un des membres toutes les expressions des connues et de l'autre toutes les expressions de l'inconnu). Si, par exemple l'équation a la forme $AX + B = 0$ nous donnerons à A la valeur

et à A' la valeur $-B$). Illusion tenace ! A mesure que vous écrivez les différentes formes de l'équation destinées à vous acheminer vers la solution du problème, vous vous figurez changer beaucoup de choses, tellement ces transformations sont rapides, faciles et kaléidoscopiques ; vous ne vous rendez pas compte de ce que cette impression de facilité vient précisément de ce que au fond *vous ne changez rien*. Nous avons, suivant le langage courant, parlé de « transformations ». Est-ce bien « transformations » qu'il faudrait dire pour être exact ? Le mot *conversion* (de convertere, faire tourner ensemble) n'exprimerait-il pas mieux l'artifice profond que nous nous efforçons de décrire ? La facilité de la résolution algébrique pro-

vient de la hardiesse avec laquelle le système n'étant plus attaché à rien d'humain, pivote intégralement sur lui-même comme un astre dans l'espace.

Immuabilité surnaturelle imposée au donné, telle nous paraît être la caractéristique de l'algèbre. Les grecs avaient imaginés, sans doute en s'inspirant de l'Orient, la tête de Méduse qui pétrifiait ceux qu'elle regardait; l'Inde l'a réalisée en inventant l'algèbre, mais cette pétrification fait qu'on peut changer indéfiniment l'angle d'inspection sans rien changer au donné et le réfléchir à notre guise, à la fois multiforme et sans cesse inchangé. Considérons l'équation

$$ax^2 + bx + c = 0$$
$$\text{ou } ax^2 + bx = -c$$

Multiplions les deux membres par 4 a et ajoutons ensuite aux deux membres *convertis*, la valeur b^2 ; il vient :

$$4 a^2 x^2 + 4 a b x + b^2 = b^2 - 4 a c$$

Prenons la racine carrée des deux membres : il vient

$$2 a x + b = \pm \sqrt{b^2 - 4 a c}$$

ce qui est la solution de l'équation générale du second degré. Chacune des étapes de cette résolution n'est qu'un déplacement de perspective; nous avons présenté l'égalité à différents miroirs et sur le dernier de ces miroirs, elle s'est inscrite sous une forme qui permet d'extraire immédiatement la valeur de x. Remplacer la raison agissante et sagace par un simple jeu de miroirs, voilà tout l'objet de la science nouvelle. Surhumainement la donnée s'est pétrifiée; surhumainement aussi, l'intelligence est devenue un simple reflet mobile, mais d'une mobilité aussi indéfinie que celle de la lumière.

Nous allons montrer que la science moderne de la nature n'est pas autre chose : l'analyse mathématique a sourdement mais puissamment agi par une sorte de suggestion qui dure encore : la mentalité algébrique a modifié l'attitude de l'esprit humain en face des apparences; elle nous a fait une âme capable de comprendre la Nature, nous dirions volontiers une âme-miroir si nous ne prévoyions une équivoque que tous

les chapitres suivants ont pour but d'éclaircir : ce mot suggère l'idée d'un pur empirisme, d'un esprit « table rase » où s'enregistrent tous les phénomènes, idée que nous combattons. L'expression exacte serait : l'algèbre a habitué l'esprit humain au processus de conversion que nous venons de décrire. Nous allons maintenant assister à un nouveau progrès de l'intelligence, jusqu'alors inaperçu et mal dégagé, progrès qui aura également son retentissement et pour ainsi dire son écho dans la science de la Nature.

CHAPITRE III

LA CONVERSION DES DONNÉES

Les grands créateurs de la physique moderne ont rompu avec la scolastique et l'aristotélisme; par quels chemins y sont-ils arrivés? Quelles sont les raisons conscientes ou subconscientes de la révolution qu'ils ont faite? Si nous nous en tenons à leurs propres déclarations et à celles de leur contemporains, nous risquons fort de nous tromper car ces témoignages enregistrent les résultats de la méditation, ou du moins les derniers efforts et non la marche, parfois souterraine suivie par la pensée: ajoutons que leur pensée, à cette époque, n'était pas libre, elle subissait le joug géminé de l'aristotélisme et de l'église; l'église était puissante; mais, seule, elle eût frappé mollement, et aurait pu même se désintéresser de questions qui étrangères à son domaine, ne sauraient l'atteindre; mais les pédants réchauffaient son zèle. De sorte que la pensée des grands génies du XVII^e siècle, tantôt courbée, tantôt sourdement révoltée, jamais sereine, ne s'est jamais exprimée à l'état pur. C'est sa genèse idéale que nous allons essayer de retrouver. Nous ne nous dissimulons pas le danger de « repenser » ainsi l'œuvre des grands hommes, et ce que cela peut introduire de factice, voire de faux, dans l'histoire des idées; nous avons néanmoins essayé parce que l'histoire du génie humain est dans une certaine mesure indépendante de l'histoire des pensées individuelles.

L'origine de la grande transformation qui s'opère alors dans la pensée doit être cherchée, croyons-nous, dans la mentalité nouvelle que l'algèbre impose lentement mais sûrement aux intelligences. Même en dehors de l'application directe des algorithmes à la physique, indépendamment de toute équation, il y a une *mentalité algébrique*, que nous avons essayé de définir

(1) Bien entendu, nous n'entendons pas nier et méconnaître les autres facteurs politiques, littéraires, philosophiques, etc., et qui ont créé l'atmosphère où la physique nouvelle s'est développée.

dans le précédent chapitre. La création de la physique moderne n'est pas seulement une application, mais un écho de l'algèbre. Précisons notre pensée et pour cela, commençons par établir les trois points suivants, déjà entrevus dans les pages qui précèdent.

1°) *Toute recherche de causes est résolution et réciproquement*

Nous ne nous attarderons pas à analyser le concept d'ailleurs confus de « cause » : la cause est ce qui se trouve à la fin d'une certaine opération mentale ; il nous suffira d'indiquer le sens de cette opération. Une apparence m'est donnée, par exemple l'arc-en-ciel ; mais d'autres apparences « concomitantes » nous sont données ; elles se dessinent dans la pénombre, elles occupent la zone « marginale » de la conscience : un soleil, un deuxième arc-en-ciel, une brume refringente, etc... Je trouve la cause en résolvant ces données, c'est-à-dire en trouvant le lien qui unit les apparences qui me sont offertes : la loi de réfraction. Rechercher une cause s'est résoudre un problème. Mais inversement résoudre un problème c'est remonter des effets donnés à la cause inconnue : les données du problème sont les conséquences de sa solution. La phrase qu'on vient de lire peut paraître étrange et constituer un renversement du sens commun ; mais le lecteur ne doit pas oublier que nous nous plaçons au point de vue objectif, au point de vue de Nature : la Nature ne résoud pas de problèmes : elle les pose ; or celui qui pose le problème voit se dérouler un énoncé comme un ensemble de conséquences d'une valeur qu'il a d'abord attribué à l'inconnue : c'est parce que x a comme valeur 7 que je puis poser l'équation

$$3x + 5x + 6 = 182$$

A nous de retrouver cette valeur d'inconnu ou cette forme de différentielle qui résoudrait l'équation ou l'intégrale, c'est-à-dire qui satisfont aux données du problème, en d'autres termes, qui justifient les conséquences connues qui nous sont fournies (1). C'est, à la rigueur près, la même attitude que chez le savant qui fait une hypothèse : ce sont des effets qu'il perçoit c'est une cause qu'il découvre et cette cause doit satisfaire aux effets.

(2) Voir plus loin le développement de cette idée.

Il y aurait lieu de s'étonner que les logiciens n'aient pas aperçu une chose aussi évidente et aussi simple. Faut-il s'étonner cependant alors que notre langue n'a pas même deux mots distincts pour désigner choses aussi différentes que la réponse à un problème et la voie que l'on suit pour la trouver, deux choses qu'on confond sous le nom commun de solution ?

2°) *Dans la résolution aucune donnée n'est présumée privilégiée*

Nous l'avons montré : la méthode algébrique consiste à solidariser toutes les données du problème à tel point que les conditions de l'énoncé se présentent comme un bloc massif et indissoluble où il n'y a aucune circonstance privilégiée. Transposons cette méthode ou plutôt cette mentalité dans l'étude des apparences ; les sens nous renseignent, grosso modo, sur le monde ; et dans le décor mouvant qui leur est offert, ils découpent des « phénomènes » que la physique essaie de raccorder ; elle nous donnerait la loi et la raison de ces apparences, nous en sommes d'avance convaincus, mais à une condition c'est qu'il n'y ait pas d'apparences privilégiées. Nous ne voulons pas dire par là que toutes les apparences sont également instructives et suggestives ; au contraire nous croyons que l'esprit a toute latitude pour choisir l'angle d'inspection, c'est-à-dire pour s'appesantir sur l'apparence d'où surgira l'explication lumineuse de l'ensemble ; nous voulons dire qu'aucune apparence privilégiée ne sera jugée telle d'abord, en vertu d'un préjugé et pour des raisons a priori. Que telle apparence me soit plus familière, qu'elle touche davantage et de plus près, grâce à son caractère immédiatement utilisable, ma pauvre et chétive humanité, que telle autre soit rare infime à mes yeux et lointaine, elles n'en sont pas moins équivalentes aux yeux du physicien ; c'est avec des yeux humains qu'il voit le monde, mais c'est avec une mentalité surhumaine — algébrique — qu'il considère ce que ses yeux perçoivent.

3°) *Toute résolution est conversion*

Nous renvoyons pour le développement de cette idée au chapitre précédent. Il s'agit dans toute résolution, de convertir, de faire pivoter le bloc massif des données, c'est-à-dire (en abandonnant toute idée préconçue) de choisir un point de vue qui

dégage la solution, c'est-à-dire les opérations simples et familières qui donneraient à l'inconnue sa valeur. Ici, encore l'algèbre a servi de modèle à la physique. Mais ce qui nous est facile en algèbre où nous n'avons affaire qu'à des abstractions où l'esprit a toute liberté pour se mouvoir, est plus difficile en physique parce qu'ici un point de vue nous est d'abord imposé par la Volonté de Vivre, point de vue dont nous nous évadons, de sorte que la conversion est destinée tout d'abord à paraître chimérique et absurde, jusqu'au moment où la pensée, y ayant trouvé son chemin de Damas n'y verra plus qu'évidence et clarté. Pour obtenir une explication d'un phénomène physique, il faut parfois (sinon toujours) prendre l'univers tout entier tel qu'il s'offre à nos sens et le renverser tout entier, nonobstant le vertige qu'entraîne une telle opération (3). Que l'on compare l'explication scolastique de la montée du liquide dans le corps de pompe (horreur du vide) et l'explication moderne (pression atmosphérique) et nous aurons une idée de ce mouvement inversif de l'esprit qui requiert l'immensité de l'atmosphère et la mobilise pour expliquer le déplacement de quelques molécules d'eau.

En présence d'une telle manœuvre de l'esprit, il est légitime à la fois de dire que l'esprit y consacre un effort prodigieux, — puisque tout est renversé, et qu'il est absolument inerte — puisque au fond rien n'est changé : comme dans chacune des résolutions algébriques, l'intégralité de la conversion nous garantit son inanité : c'est en changeant tout qu'on ne change rien. Mais cela n'est pas plus de la passivité que, sur le champ de bataille un immense mouvement enveloppant, intégral, silencieux et caché n'est de l'inertie : l'algébriste dispose de ses nombres, le physicien dispose des apparences naturelles, comme un généralissime dispose de ses armées ; même passivité absolue et aveugle dans l'obéissance, même mobilité qui permet des conversions totales d'une ampleur inouïe. Cette conversion nous fait-elle gagner la bataille, nous donne-t-elle l'explication, la cause ? Oui et non. A chacune des étapes de la résolution, y compris la dernière c'est toujours à des effets que nous avons

(3) Cf. Brunschwig. L'expérience humaine et la causalité physique, p. 84. M. Brunschwig appelle ce processus l'*inversion*. Nos amis préfèrent le terme de *conversion*.

affaire. Par exemple la gravitation universelle, par laquelle Newton explique les équations de Képler n'est qu'un effet. Newton lui-même n'en disconvient pas (4); *il n'y a d'ailleurs dans la nature que des effets*. Mais ce que la science nous offre, ce sont des effets mieux présentés sous un jour plus lumineux, avec un enchaînement plus clair et plus simple: mais n'est-ce rien? Chaque étape de la résolution d'une équation *figure* la même égalité imposée au début et, en somme, n'y change rien. Dira-t-on pourtant que nous n'avons rien gagné à résoudre l'équation? Or, le processus qui crée la physique moderne est analogue.

Enfin dernière particularité: *ce processus nous entraîne en dehors de « l'humain »*; ce que nous avons dit à propos de l'algèbre dans le chapitre précédent, nous allons le redire pour la physique cartésienne et newtonnienne: la science moderne dissout l'anthropomorphisme hellénique et même n'est pas autre chose que cette dissolution. Illustrons d'abord cela par une image. Comparons la sculpture où triomphe l'art antique et la peinture, gloire essentielle de l'art moderne: n'est-il pas frappant que le domaine de la peinture est plus large, plus universel, plus « cosmique » que celui de la sculpture? La Sculpture, surtout la sculpture antique, représente à peu près uniquement la figure humaine. La peinture aussi, mais elle peut tout aussi bien représenter autre chose, des animaux, des arbres, le désert, la mer; et surtout, même quand elle représente des figures humaines, elle ne les abstrait pas de leur milieu, comme le fait la sculpture: à vrai dire elle représente moins la figure humaine que les jeux de l'universelle lumière reflétée par cette figure; toute peinture est avant tout peinture de la lumière et de ses métamorphoses, utilisation et interprétation d'une force cosmique qui, venue du soleil et des étoiles, dore les visages et fait verdoyer les forêts. Une différence analogue sépare la physique antique de la physique moderne. Récapitulons et nous dirons que toute la physique moderne est un *effort pour percevoir*

(4) Oeuvres complètes de Leibnitz, édition Janet, tome II, p. 698, V^e réplique de M. Clartte — Cf. également Newton *Optica Quaestio xxx*: « C'est pourquoi je n'hésite pas à proposer les principes de mouvement, tout en laissant de côté la recherche des causes.

les apparences offertes par nos sens, sous un angle et avec une perspective qui ne soient plus « humains » mais réels.

Mais ici on ne manquera pas de nous arrêter : « Ce n'est pas expérimentalement dira-t-on, que Descartes constitue sa physique, Descartes est un esprit déductif ; il n'a recours à l'expérience que comme moyen de contrôle, et aussi comme pis aller lorsque la déduction lui apparaît comme trop lente et trop incertaine : il se propose de constituer une mathématique universelle, c'est-à-dire une physique déduite d'axiomes généraux comme l'est la géométrie euclidienne ; il s'assure pour cela de quelques vérités premières dont la clarté et la distinction, l'évidence rationnelle lui garantissent l'absolue certitude et il tire ensuite, par voie de conséquence à la façon des géomètres, les autres vérités de ces vérités intuitives ».

Voilà ce qu'on nous fera observer avec textes à l'appui. Et pourtant tout le monde convient que chez Descartes la preuve expérimentale est sous jacente à la base même de la physique ? (5). Et d'ailleurs comme on l'a fait quelquefois remarquer (6), Descartes peut-il légitimement tirer de l'idée de la perfection divine l'idée de la constance du mouvement ? Admettons que la constance convienne à la perfection : pourquoi, dans tous les cas, faut-il que ce soit la constance de la vitesse ? Pourquoi ne serait-ce pas la constance de la position, ou la constance de l'accélération ? La vérité c'est que nous sommes ici en présence d'un malentendu : l'intégralité de l'expérience est fonction du recul avec lequel on l'envisage : plus je m'élève plus mon champ visuel s'étend. Descartes s'est placé d'emblée au sommet de la tour c'est-à-dire qu'il s'est placé sur le plan de l'algèbre, qui transcende le point de vue humain et permet d'englober plus de faits dans la même vision. Descartes déduit ; cela signifie qu'il se refuse à envisager l'expérience d'une façon par-

(5) Hamelin. Le système de Descartes, p. 314... Descartes savait bien qu'on peut prouver l'invariabilité de la somme de mouvement dans la nature en faisant voir que c'est une hypothèse qui réussit.

(6) Poincaré. La Science et l'Hypothèse, p. 114. Leibnitz avait fait déjà une remarque analogue (animadversiones in partem generalem Principiorum cartesianorum II, 36, édit. Gerhardt et Milhaud, le Rationnel, p. 58, « le principe d'inertie n'est pas une évidence rationnelle »).

Lire également à ce propos : Rougier, les Paralogismes du rationalisme, notamment p. 218, 230 ssq et 437.

tielle, en la découpant avec les instruments grossiers de l'expérience vulgaire qui pose d'abord des apparences privilégiées. Une analogie va nous permettre de préciser notre pensée; considérons une science jeune encore, la sociologie. C'est inductivement, c'est-à-dire en partant des faits que les sociologues établissent les lois; et cependant nous voyons qu'après coup, ils les déduisent ou croient les déduire, si inattendues et si paradoxales qu'elles aient semblé tout d'abord (7): on peut toujours, si l'on veut, déduire — mais après coup — et se donner cette satisfaction que l'intelligence adroitement sollicitée ne refusera jamais.

Il est naturel que la déduction, un peu stérile mais rigoureuse, serve à contrôler les résultats de l'induction féconde, mais aventureuse à cause de la possibilité des « dénombrements imparfaits ». Par contre, nous n'arrivons pas à comprendre comment une déduction pourrait être simplement probable ou « plausible », et demanderait à être contrôlée par un autre processus. N'est-il pas clair que si la déduction engendre quelque chose, ce sera une chaîne d'évidences, ou rien du tout? N'est-il pas clair qu'au moment où elle cessera d'être certaine, elle cesse d'être? C'est quelque autre processus qui, obscurément, s'y est substitué sans que nous nous en doutions. On a prévu l'objection: on allègue alors, l'exemple de ces problèmes d'algèbre où deux solutions sont possibles et également justes (8); mais cet argument est un sophisme: ce sont des *problèmes*, l'esprit est alors en présence de données et il cherche quelle est la valeur de x qui satisfait à ces données il se peut que plusieurs valeurs y satisfassent également, de la même manière que plusieurs explications ou hypothèses satisfont à l'expérience; mais alors il n'y a pas l'ombre d'une déduction ici puisque, partant de la considération de données qu'il n'a pas créées l'esprit remonte de *ces effets connus à leurs causes inconnues*. Un tel processus suppose, en mathématiques, un autre esprit qui nous fournit l'énoncé du problème, et en physique, l'expérience. Ce qui peut à la rigueur passer pour une déduction c'est la démonstration mathématique (8), je veux dire l'établissement des théorèmes: là effectivement l'esprit va, en s'éloignant toujours

(7) Cf. Bouglé. Qu'est-ce que la Sociologie? La division du travail.

(8) Voir notre note 8, chap. II, p. 8.

des principes, des axiomes aux conséquences; là, pas de données et pas d'expériences; mais précisément il n'y a alors nulle trace de cette hésitation et de cette ambiguïté qui appellerait le contrôle expérimental; et si une proposition établie a plusieurs corollaires, il n'y a pas davantage à hésiter: tous ces corollaires sont vrais au même titre, et doivent être accueillis également par la pensée.

Il est remarquable de constater qu'une contradiction de même genre se retrouve chez tous ceux qui ont prouvé la déduction: ils en proclament l'incomparable supériorité — et ils ne lui font pas confiance. Le physicien Duhem qui considère comme relative et symbolique la théorie physique de l'univers déclare que cette théorie doit 1° être d'accord avec elle-même, 2° rejoindre les faits. Disons en passant que si elle rejoint les faits nous ne comprenons pas bien en quoi elle se distingue de l'expression des faits, et on s'est demandé avec raison (9) en quoi la conception de Duhem diffère d'un « expérimentalisme » pur et simple; mais négligeons cette question que nous retrouverons bientôt, et n'envisageons que la première affirmation: la théorie physique doit être d'accord avec elle-même; Duhem insiste sur ce fait qu'elle ne doit renfermer aucune contradiction intrinsèque, aucune absurdité; or cette insistance même qui nous surprend; car, si comme le prétend Duhem cette théorie physique, purement symbolique doit se développer « *more geometrico* » à la façon d'une déduction mathématique, en attendant d'être confrontée avec les faits, pourquoi éprouve-t-on le besoin d'insister sur la logique et la cohérence qu'elle doit présenter? Une construction de l'esprit, construction où l'esprit n'est gêné en rien et obéit à ses seules exigences n'est-elle pas nécessairement logique et cohérente? (10). Voilà bien des appréhensions auxquelles on ne s'attendait pas.

Ainsi, tout déductiviste que soit Descartes, il prévoit que la déduction n'ira pas loin, et devra vite faire place à un proces-

(9) Rey. La théorie de la Physique, p. 138.

(10) C'est toujours un simple développement analytique qui repose sur des raisons de calcul et n'a d'autre rapport avec les phénomènes que la possibilité ultérieure de les repérer avec plus d'exactitude ». Rey. La théorie de la physique, p. 127.

sus expérimental (11). Celà peut paraître assez logique. Mais voici un autre déductiviste, M. Meyerson qui annonce que les résultats de la déduction ne seront que plausibles ; nous comprenons déjà moins. Enfin Duhem semble redouter que la déduction soit absurde et contradictoire. Voilà qui est étrange. Presque tout le prestige de la déduction devait résider dans sa certitude ; or c'est précisément cette certitude qui s'évanouit d'abord, c'est d'abord à cet avantage qu'on s'avoue contraint de renoncer. Ne dirait-on pas que chez tous ces penseurs la déduction frappée d'une suspicion inquiétante ne ressemble plus à elle-même et contient des éléments impurs. On nous répondra qu'en effet nous donnons ici au mot « déduction » un sens trop stricte ; qu'elle ne saurait avoir cette raideur que nous lui attribuons, qu'elle n'est qu'une chaîne d'intuition, etc... Nous demandons alors en quoi elle diffère d'une simple suggestion de l'expérience et à quelle marque on la reconnaîtra ?

Il reste sans doute, que Descartes fait découler toute la physique des idées « claires et distinctes » semences de vérité que Dieu a déposé en nous. Mais regardons y de près : nous verrons qu'en réalité ce que Descartes appelle l'idée claire et distincte, par exemple l'idée de l'inertie, c'est au fond tout simplement l'idée de génie ; elle exprime l'angle par lequel, surhumainement, les apparences antérieurement confuses se débrouillent et s'harmonisent : l'idée de génie a en effet ceci de très remarquable que tout d'abord effarante, elle apparaît bientôt (une fois qu'on a réussi à se mettre sur le plan de pensée qu'elle exige) comme l'évidence même, tant elle répond à mille expériences individuelles ou ancestrales, conscientes ou subconscientes et tant elle résoud de difficultés : et alors, cette idée de génie qui a mis six mille ans à germer, qui s'est enfin imposée dans la lutte et la douleur, on peut feindre, si l'on veut, que l'humanité l'a toujours eue intuitivement.

Tel est le véritable sens de la physique cartésienne. Mais Descartes s'est trouvé singulièrement embarrassé. D'abord, il ne pouvait décemment proclamer que les principes de sa physique

(11) Discours de la méthode, chapitre VI — Principes éd. Cerf III, 46 : « les choses ayant pu être ordonnées par Dieu en une infinité de diverses façons, c'est par la seule expérience et non par la force du raisonnement qu'on peut savoir laquelle de toutes ces façons il a choisie. »

étaient des idées de génie ; au surplus, il ne tenait pas du tout à passer pour un esprit révolutionnaire : c'était déjà bien assez de se brouiller avec la scolastique et de se rendre suspect à l'église ! On sait avec quelle prudence, Descartes hasarde de publier ses idées, avec quelle inquiétude ombrageuse : ce n'était pas seulement prudence personnelle, car il risquait aussi de compromettre en des temps inclements, le destin même des vérités qu'il avait découvertes ; aussi cherche-t-il à persuader, peut-être se persuade-t-il à lui-même, que ces idées qui ne sont pas sous l'égide ni de l'école ni de l'église du moins, comme garantie, l'autorité du commun bon sens « qui est la chose du monde la mieux partagée » : ces idées, tout le monde les aurait eues en réfléchissant un peu ; bien mieux : elles sont les « semences de vérité » que Dieu a placé dans l'entendement de chacun de nous. Descartes fermait ainsi la bouche par avance à ceux qui seraient tentés de l'accuser d'athéisme. D'ailleurs, toute prudence humaine mise à part, il est certain que l'esprit de Dieu, lui déduit véritablement ces vérités. Enfin il est incontestable que la déduction est un excellent moyen d'exposition des vérités découvertes, un moyen clair, élégant, rapide ; il a en outre l'immense avantage de ramasser toutes les difficultés, tous les paradoxes, toutes les *énormités*, dans une proposition qui, étant très générale, est par conséquent abstraite, n'arrête pas la pensée, puisque celle-ci ne la « réalise » pas tout d'abord ; et la descente vers le concret se fait sans vertige et sans qu'on se rende compte de la hauteur d'où l'on descend.

Vous ne ferez jamais, en effet, gravir ces hauteurs à un esprit moyen ; il faut l'y placer d'abord et d'autorité : la plupart des hommes sont médiocrement intelligents ; ils sont capables de *déduire*, pourvu qu'on les y ait convenablement dressés ; mais ils sont incapables d'*induire*. Insistons un peu, parce que généralement on prétend exactement le contraire ; on estime à priori que l'induction consistant à lier par la pensée deux phénomènes consécutifs, est une opération facile, puisqu'elle ressortit de l'habitude, de l'association des idées, de l'automatisme quasi animal. Seulement la véritable induction, ce n'est pas cela ! Elle consiste à *substituer aux rapports superficiels que la sensation révèle des rapports profonds existant réellement entre les choses*. Elle est converseive elle est des deshumanisation des

apparences. Peu d'esprits en sont capables. La difficulté est-elle diminuée, comme le prétendent les empiristes par le fait qu'une industrie « vulgaire » a précédé l'induction scientifique ? Au contraire ! Elle en est prodigieusement aggravée : c'est autant de synthèses à abolir, de préjugés à déraciner, préjugés d'ailleurs sans cesse renaissants, puisque le vouloir-vivre qui les a suscités, est toujours là impérieux, et prêt à reprendre ses droits. Il faut donc présenter aux esprits des inductions toutes faites, violemment imposées : la justification de ces inductions sera dans la déduction, qui, partant d'elles rejoint les faits et les inonde de lumière.

* *

Mais ici nous n'exposons pas une méthode d'enseignement, nous ne cherchons même pas à savoir comment la physique moderne s'est fixée et cristallisée en formules, mais comment elle s'est engendrée. Que cette esquisse que nous allons tenter soit incomplète, imparfaite et fautive, c'est l'évidence même ; mais, en soulignant un des aspects de la question, elle ne prétend exclure aucun point de vue différent du sien.

Certes, la physique aristotelicienne semble au premier abord plus naturelle que la physique cartessienne ; on sait qu'Aristote définit le mouvement, même uniforme comme une action ; et cette action nécessite, d'après lui l'application continuelle et le contact immédiat de l'agent, le mouvement n'a en lui-même aucun caractère de permanence et aucune garantie de durée ; si la balle qu'on lance continue quelque temps son chemin c'est qu'elle est actionnée par les molécules d'air ambiant qui « poussées poussent à leur tour (12). « Cette conception, dit Tannery, paraît au premier abord plus naturelle que celle de Descartes, et semble répondre mieux à l'expérience immédiate » (13) ; qu'elle soit plus naturelle, nous n'en disconvenons pas : le principe cartésien de l'inertie, le principe de la relativité, sont des choses hors nature, contre nature même et nous allons tout à l'heure indiquer pourquoi ; quant à la conformité avec l'expérience immédiate, ici il faut s'entendre.

(12) Voir pour ceci et tout ce qui suit notre étude sur « la découverte de l'inertie ».

(13) Tannery, *Revue générale des sciences* xii, 1901, p. 334, art. sur Galilée — Voir également Meyerson, *Identité et Réalité*, ch.

Commençons par le principe de la relativité. Le lecteur s'étonnera peut-être de ce que le principe de relativité, c'est-à-dire de l'inertie généralisée précède celui d'inertie proprement dit. Pourtant c'est bien la place que lui donne Descartes : il le pose d'abord comme une définition ou un axiome, et tout le reste en découle : on ne l'a pas assez remarqué, c'est là le « *primum movens* », la source profonde du système ; pour mieux dire c'est là l'affirmation décisive, énorme, qui une fois admise, brisera toutes les difficultés, rompra toutes les digues. Or cette affirmation énorme est l'expression d'un fait d'expérience.

Où se trouve le mouvement ? Cette terre, ces maisons, ces arbres sont-ils en mouvement ou au repos ? Aristote lui-même s'était posé cette question ; et on doit se la poser car il n'y a pas de « sensation » de mouvement ; mais un sentiment de mobilité comme nous le ferons voir dans un chapitre ultérieur ; et s'étant posé la question il répondait : non ; la terre n'est point en mouvement, car si on lance une pierre verticalement à un point déterminé à sa surface, cette pierre retombe au point d'où elle est parti (14). En énonçant ce raisonnement il sous-entendait que le mouvement de la terre, s'il existait, aurait dû déplacer le point de chute ; mais Aristote n'y avait pas regardé d'assez près : il n'avait pas remarqué qu'en faisant l'expérience en question à bord d'un bateau ou d'un train qui marche, à quelque vitesse que ce soit, pourvu que cette vitesse ne change pas, l'expérience donnerait un résultat identique : la pierre retomberait au même endroit du train et du bateau : le fait, pour être déconcertant au moins en apparence, n'en est pas moins exact : on peut le vérifier partout à n'importe quelle heure de la journée, avec n'importe quel véhicule. Allons plus loin : il n'y a aucune expérience de physique, si minutieuse soit elle, dans un système clos, par exemple dans un train où les rideaux des portières sont baissés, qui puisse me dire si ce système (ce train) est immobile ou non : serait-il lancé à la vitesse de mille kilomètres à l'heure à condition que cette vitesse ne change pas, je ne puis m'en apercevoir. Bornons-nous donc à formuler les apparences, toutes les apparences, impartialement et nous dirons « *dans l'intérieur d'un système clos le mouvement uniforme ressemble absolument au repos* ».

(14) Aristote.

Je lève maintenant le rideau des portières : je vois défilér des objets, arbres, poteaux, paysage, etc., avec rapidité surprenante : mais je sais par d'autres expériences que si j'étais sur la voie, c'est le train que je verrais défilér ; bornons-nous donc à formuler simplement, impartialement, les apparences : à m'en tenir strictement aux données de mes sens je ne sais pas si c'est le train qui est en marche ou si c'est la voie, et *le mouvement est réciproque*.

Le moins que je puis conclure de tout ceci c'est que le mouvement, du moins le mouvement uniforme, est un état : il implique naturellement permanence, comme la forme, la grandeur, la couleur, la consistance, qui elles aussi ne changent pas tant qu'on ne les change pas. Aristote croyait que c'était la position qui était permanente ; aussi l'expérience nous invite à affirmer que c'est la vitesse. Le changement de vitesse, lui, est une action ; mon train aurait beau être parfaitement clos, si sa vitesse augmente ou diminue, surtout si elle augmente ou diminue brusquement, je ressentirai une secousse ; la surface que j'ai dans ce verre sera troublée, le fil à plomb que je tiens à la main se mettra à osciller ; puis-je encore dire que le mouvement du train et le mouvement de la voie sont réciproques ? La question est délicate. Dans tous les cas je suis très puissamment engagé par tous les faits, par toutes les apparences à affirmer que tout changement de vitesse, en plus ou en moins, est le résultat d'un effort. Maintenant appliquons le regard à la boule que je viens de lancer et qui roule sur le sol : étant donné ce que je viens d'admettre, j'attribuerais la prolongation de son mouvement à la mystérieuse inertie que l'expérience m'enseigne avec une évidence implacable, et le ralentissement de ce mouvement aux résistances des aspérités du sol ; d'ailleurs l'expérience me le confirme car je remarque que plus la surface est lisse plus le mouvement se prolonge : sur une surface polie comme un miroir, il ne s'arrêterait jamais ; de fait aussi, comme le remarque Descartes, pour arrêter une barque lancée sur l'eau (et nous ajouterions un train lancé sur rail) il faut faire un effort presque aussi grand que celui qu'il a fallu faire pour le lancer : encore ne tenons-nous pas compte des résistances soit de l'air soit de l'eau : j'en conclus, en formulant impartialement tous les faits que seules les résistances des objets environnants

ralentissent ou arrêtent le mouvement d'un mobile ; de lui-même il poursuivrait son mouvement avec la même vitesse à l'infini.

Que l'humanité ait été hantée dès ses origines par le sentiment de la persistance de quelque chose, ainsi qu'on l'a soutenu (15), c'est une idée que nous ne refusons pas ; il résisterait d'ailleurs à démontrer que ce sentiment n'est pas d'origine expérimentale : tant de choses persistent autour de nous ! Mais dans tous les cas la question intéressante n'est pas là : il s'agit d'expliquer pourquoi ce sentiment de persistance — d'où qu'il vienne — a eu tant de peine à se fixer sur une chose spécifiquement déterminée, en d'autres termes pourquoi l'humanité a eu tant de peine à se convaincre que c'est la vitesse qui persiste. Or la réponse à cette question nous l'entrevoyons : les mouvements utiles, ceux que nous obtenons pour nos besoins en lançant une flèche, une pierre, une boule, sont faibles ; et d'autre part ils s'accomplissent au milieu d'un enchevêtrement de forces résistantes qui finalement les annulent ; ce n'est pas tout : le terme du mouvement, son point d'arrivée, son but, nous intéressent davantage que le mouvement lui-même ; la tentative sera donc très forte, d'ériger cette fin ou ce but en caractéristique essentielle des mouvements en général, alors qu'ils sont une singularité de quelques-uns d'entre eux, ceux il est vrai qui nous touchent le plus : le vouloir vivre a donc d'abord poussé notre science dans le sens de l'aristotelisme ; pour arracher cette tunique de Nessus, il fallait des hommes qui osassent se placer sur le plan de surhumain : par la considération de la physique seule, on n'y serait jamais arrivé (16) ; mais un grand chemin avait été obscurément accompli dans cette direction par suite de l'astronomie. Copernic avait établi la réalité du mouvement de la terre : qu'il ait pressenti ou non le principe d'inertie (17) peu importe, il n'en reste pas moins que sa découverte a contribué fortement à son éclosion et il agit obscurément mais puissamment sur la pensée d'un Descartes ou d'un Galilée ; au début du 17^e siècle on s'est habitué à concevoir que la terre se meut, ou du moins qu'il n'est pas absurde de croire et que c'est

(15) Meyerson, *Identité et Réalité*, passim.

(16) C'est ce que nous essayons d'établir dans notre ouvrage « la découverte de l'inertie ».

(17) La question y est discutée avec compétence dans Meyerson, *op. cité*, p. 528, « les Coperniciens et le principe d'inertie ».

vrai dans un certain sens : or il y a une chose remarquable : c'est que sur cette terre qui est peut-être en mouvement, tout se passe comme si elle était immobile. C'était là une suggestion troublante : immédiatement en effet tous les problèmes concernant la relativité, la réciprocité du mouvement, l'inertie, allaient se lever, s'agiter dans l'esprit, et y causer l'inquiétude féconde qui a engendré la physique moderne (18). On gagne toujours quelque chose à lever les yeux au lieu de les baisser.

Maintenant, après le mouvement, étudions ce qu'il est convenu d'appeler les qualités des choses. Soit par exemple une qualité : le son. La cloche frappée rend un son qui est perçu par mon oreille. Mais entre mon oreille et l'objet, il ne faudrait pas croire qu'il n'y a rien : il y a l'air ; nous ne pouvons même pas dire qu'il n'y a rien de sensible ; car cet air, notre toucher en sent l'effleurement quand il bouge et notre sens musculaire en sent, quand nous courons, la résistance. Et comme l'air est une matière élastique continue, nous sommes amenés à dire que le son n'est autre chose qu'un ébranlement transmis par la cloche et propagé dans l'air jusqu'à nos organes ; d'ailleurs, si nous en doutions, l'observation la plus grossière faite avec les instruments les plus simples, une feuille de mica et des grains de sable, suffirait pour le déceler à nos yeux cet ébranlement sonore : et enfin si nous écoutons attentivement les notes graves d'un piano, ces ébranlements sont presque perçus dans leur matérialité, comme des masses fluides qui déferlent. La qualité se résoud donc aux yeux du physicien attentif en un ébranlement de la matière interposée. Seulement nous avons tout d'abord quelque peine à admettre cette idée et voici pourquoi : sons, couleurs, parfums, etc., sont pratiquement les signaux des choses solides dont elles émanent et n'ont pratiquement de valeur qu'en tant que tels par exemple, le son entendu nous renseigne non sur l'existence de l'air, mais sur l'existence de la cloche ; c'est donc à la cloche et à elle seule que notre imagination l'attachera, rompant ainsi la continuité naturelle des choses, négligeant toute l'épaisseur mouvante qui constitue sa qualité, parce que seule la superficie nous intéresse et suffit à

(18) Voir notre ouvrage sur la découverte de l'inertie ; nous essayons de montrer que les découvertes astronomiques ont précipité et cristallisé l'idée d'inertie

nous renseigner. Mais renonçons à cette attitude d'esprit, cessons d'envisager les qualités des choses comme des signaux, de nous attacher à leur finalité humaine : alors elles redeviennent ce qu'elles sont réellement pour nos sens attentifs et non prévenus : des ébranlements d'une matière subtile. Le mérite de Descartes est précisément d'avoir fait cet effort qui jette en dehors de la volonté de vivre, qui objective notre point de vue et qui crée réellement la science.

Descartes est l'esprit le plus hardi, le plus révolutionnaire de tous les temps, et on s'en aperçoit aujourd'hui de plus en plus. Il est le type même de l'homme extraordinaire. Il fallait à tout prix qu'il parvint à se le faire pardonner. En réalité l'idée que le mouvement est un état, idée qui est une des bases de la physique cartésienne, est une rupture avec ce que le sens commun admet et le plus audacieux des paradoxes qui ait été jamais hasardé. Essor de l'esprit qui se détache de l'expérience en la dédaignant ? Nullement : mais brusque et vertigineux recul de l'expérience devant l'esprit à seule fin de s'offrir à lui plus intégralement.

On ne s'étonnera pas que la scolastique ait âprement résisté la nouvelle philosophie de la nature ; mais (il importe de le remarquer car on est trop tenté de le méconnaître), cette résistance n'est pas seulement l'effet de la paresse, de la routine étroite et bornée, de la soumission au principe d'autorité : elle pouvait se parer des raisons ou du moins de prétextes. Sans doute la physique scolastique est enfantine ; mais, codifiant les naïves affirmations du sens commun en imposantes formules, elle avait pour elle le prestige de l'évidence superficielle. Sans doute elle ne fait espérer aucune application de grande envergure ; elle ne contient pas en germe comme celle de Descartes la puissance industrielle des temps modernes ; mais, du moins, elle formule ce qui est vraie pour la pratique courante et constitue un guide d'action modeste et sage, tandis que la physique nouvelle devait, à cette époque, paraître follement ambitieuse. Enfin, la vieille physique — celle des grecs, — dominée par l'idée de fini et de perfection esthétique charme l'esprit sans l'étonner : elle est beauté, modestie et sagesse ; elle est humaine, tandis que celle de Descartes nous affolle par cette continuité supposition de l'infini (car chaque mouvement pour Des-

cartes est théoriquement infini tend vers l'infini) idée orientale à laquelle l'occident répugne d'abord (19). Phase utile dans l'histoire de l'humanité, puisqu'elle a empêché la pensée de se perdre d'abord dans les rêvasseries et les nuages, la pensée grecque faisait alors payer à la pensée humaine la rançon des services qu'elles lui avaient rendus. Descartes l'a libéré de ce tribut suranné.

On nous objectera cependant : vous ne pouvez nier que la science ne soit, en grande partie du moins, une construction de l'esprit : la méthode expérimentale en fait foi ; le savant observe un phénomène inexpliqué : immédiatement il échafaude une hypothèse, et sur cette hypothèse, construit une déduction dont les conséquences seront ensuite vérifiées par une nouvelle observation. Considérons par exemple la découverte de l'attraction universelle. Newton se trouvait en présence des lois de Képler : il s'agissait d'expliquer ces lois, qui constataient l'orbite elliptique des planètes et formulaient d'après l'observation le rapport des espaces parcourus et des temps employés à les parcourir : Newton s'est dit : supposons d'une part l'inertie, d'autre part une force qui dirige les planètes vers le soleil avec une accélération proportionnelle au produit de leur masse et inverse du carré de leurs distances : accouplons ces hypothèses, déduisons et calculons : les résultats de calcul sont précisément les lois énoncées par Képler. La science est donc une construction de l'esprit ; il reste entendu que cette construction doit « rejoindre les faits ». Ce langage paraît la sagesse même ; et cependant il est insidieux et repose, croyons-nous, sur un malentendu.

Si le défenseur de l'objectivité de la science s'engage dans cette voie, il s'apercevra bientôt qu'elle est semée d'embûches : certes, on le rassurera par le mirage d'une vérification expérimentale ; d'un « *experimentum crucis* » qui garantit soi-disant à la fois les droits de l'esprit et l'objectivité du savoir :

(19) Mais, croyons-nous, la révolution la plus formidable de cette époque c'est d'avoir fait tomber la barrière que l'ancienne physique établissait entre la mécanique céleste et la mécanique terrestre, c'est d'avoir rapproché l'humain du surhumain. « C'est dans le ciel que nous sommes, disait Képler, et que nous nous mouvons, nous et tous les corps de ce monde ».

mais ce mirage s'évanouira vite, et ceux même qui nous auront engagés dans cette voie seront les premiers à nous prouver par $a + b$ qu'il n'y a jamais à proprement parler d'expérience vraiment cruciale: « on prouve (ou l'on croit prouver) la vérité d'une hypothèse en montrant qu'une conséquence de cette hypothèse est vérifiée par les faits: or c'est là un sophisme; car c'est un des axiomes de la logique formelle que l'on ne peut pas remonter de la vérité du conséquent à la vérité de l'antécédent. Supposons établi ceci: si M. X... a bu de la strychnine, il est mort; cela étant admis, nous constatons qu'effectivement M. X... est mort; eh bien! nous ne pouvons pas conclure qu'il a bu de la strychnine, car il y a bien d'autres façons de mourir. Or il faut en dire autant de la preuve expérimentale; une conséquence de l'hypothèse étant expérimentalement vérifiée, on en déduit la vérité de l'hypothèse: pur sophisme! Certes on démontre bien ainsi que une hypothèse rigoureusement *contradictoire* de l'hypothèse proposée est fausse; mais on ne prouve pas qu'une *autre* hypothèse *quelconque* ne puisse expliquer le phénomène. Allons plus loin: une hypothèse s'étaie sur une autre hypothèse: l'hypothèse héliocentrique se fortifie de l'hypothèse de l'attraction qui, elle-même, suppose l'hypothèse héliocentrique. C'est comme si on voulait étayer de l'incertain sur de l'instable, fixer un nuage avec du vent. Il y a ici en toute rigueur, un sophisme et un cercle vicieux, et la vérification expérimentale est un scandale logique » (20).

Notre réponse sera bien simple: l'algèbre est une science exacte: or l'algèbre offre le même scandale logique: elle remonte du conséquent à l'antécédent; elle résoud une indétermination par une autre indétermination.

A) Elle remonte du conséquent à l'antécédent: en posant l'équation, c'est-à-dire en formulant les données et les conditions du problème, ce sont les conséquences de la solution que nous plaçons d'abord sous les yeux. C'est parce que le couple

(20) Sur le caractère purement négatif de l'expérimentation, voir Duhem — Essai sur la notion de la théorie physique, p. 132. — Brunswick. La modalité du jugement, p. 20 et p. 162 — La causalité physique et l'expérience humaine, p. 608, de Duhem — La théorie physique, p. 320. « Les observations de Tycho-Brahé si heureusement réduites en lois par Képler permettent au théoricien de choisir cette forme (le principe de Newton) mais elles ne l'y contraignent pas; elles lui auraient également permis d'en choisir une infinité d'autres ».

d'égalité $x = 9$, $y = 5$ a été d'abord posé que nous avons pu écrire par la suite le système

$$\begin{aligned} y &= 2x - 13 \\ 3x - 2y &= 17 \end{aligned}$$

Que ce soit Dieu, ou la Nature, ou un autre algébriste qui nous aient fourni le problème, c'est la racine (ou les racines) qu'ils ont d'abord posée, de même que la Nature a posé d'abord la gravitation avant que s'ensuivissent la trajectoire des planètes et les lois de cette trajectoire que Képler constata. D'ailleurs ce mot même de « racine » n'est-il pas significatif à cet égard et n'indique-t-il pas l'antériorité logique et réelle de la valeur attribuée à x qui fait ainsi figure d'antécédent inconnu, déterminé par nous à l'aide de ses conséquents donnés ? (21).

2°) Elle résoud une indétermination par une autre indétermination. Considérons le système à deux inconnues que nous venons d'écrire. Les deux propositions qui la composent sont solidaires : si je n'attribue pas à y une valeur, la valeur de x est indéterminée : si j'attribue à ce même y , par hypothèse, une valeur fausse, toute valeur de x est fausse ; et inversement. Par conséquent tout ce que je puis faire, semble-t-il de prime abord, ce sont deux hypothèses qui s'appuient l'une sur l'autre, l'une valant ce que vaut l'autre et inversement, de sorte que je suis renvoyé sans fin et sans issue d'une indétermination à une autre indétermination.

Approfondissons les raisons pour lesquelles l'algèbre peut, sans se compromettre, accepter ce double scandale logique. Remarquons d'abord que la première difficulté se ramène à la seconde. Car, au point de vue de la logique la plus stricte, la connaissance d'un des conséquents ne se solde pas par une ignorance absolue, mais par une indétermination : nous pouvons en partant d'un conséquent édifier un syllogisme dont la conclusion ne serait pas nulle, mais indéterminée, dont la forme serait : quelque A est B ; si plusieurs conséquents nous sont offerts, nous obtenons ainsi ce système d'indéterminations soli-

(21) C'est ce qu'implique également le nom d'*Analyse appliquée* à l'algèbre — On sait que l'« Analyse des anciens » consiste à remonter (ana) du conséquent à l'antécédent, méthode suspecte, mais qui avec l'algèbre ou « analyse des modernes » s'est révélée profonde et vraie. Mais dans tous les cas c'est bien toujours d'une solution remontante qu'il s'agit.

daires, et par suite la première difficulté nous ramène à la seconde: résoudre celle-ci ce serait résoudre celle-là. Or le procédé suivant lequel les indéterminations se résolvent les unes par les autres est *de même nature que le procédé par lequel nous déterminons la position et la distance d'un point inaccessible*.

Il paraît de prime abord impossible de déterminer la position dans l'espace tridimensionnel d'une batterie ennemie protégée par la ligne de feu, ou d'un astre dont de formidables distances nous séparent. Je vise avec une lunette la direction de ce point inaccessible: cette visée unique me fournit, certes, la direction où il se trouve; mais sur une ligne illimitée, le nombre de points et, par conséquent l'indétermination, est infinie; si je fais, d'un autre point une autre visée, j'obtiendrai une nouvelle direction illimitée, c'est-à-dire une nouvelle indétermination également infinie. Et cependant ces deux visées convergentes fixeront ma pensée et rompront l'indétermination. De même dans un système algébrique à plusieurs inconnues: il y a, à l'égard de chacun des éléments du système une indétermination infinie; du moins une direction de recherche est-elle donnée et des milliers de direction sont éliminées. Ce n'est qu'une négation? Soit. Mais, si comme dit Spinoza toute détermination est une négation (22), inversement on peut dire que toute négation est un commencement de détermination. Ne faisons pas ici de manœuvres inopportunes, et surtout pas d'hypothèses, dans le sens que l'on donne vulgairement à ce mot: nous avons des données fragmentaires, sans doute, mais certaines, les points de visée, la distance de ces points, l'angle de visée évaluée à partir de la ligne qui les joint, etc...; gardons-nous de dissocier tout cela: bornons-nous à *figurer*, de ce système, ce que nous pouvons figurer, et à une échelle convenablement réduite: la figure va se compléter d'elle-même, les linéaments invisibles vont sortir de l'ombre, et le point inaccessible va surgir, sur une figure semblable à celle du réel, et à partir de laquelle nous restaurerons le réel lui-même par une simple multiplication, comme le photographe qui fait un « aggrandissement ». Ainsi, transcendant à toute sagesse humaine, l'algébriste atteint ce qui est réputé inaccessible et détermine ce qui semble indéterminable.

(22) Spinoza Epistolae, 50.

L'antécédent est déterminé d'une façon absolue par le recouplement de ses conséquents.

Il n'y a donc là, en dépit des exigences d'une logique étroite et mal comprise, aucun sophisme, aucun cercle vicieux ; et même il n'y a pas l'ombre d'une indétermination réelle, ni d'un doute raisonnable ; à vrai dire, et pour pousser jusqu'au bout notre pensée, il n'y a pas d'hypothèse : « hypothèses non fingo, disait Newton ». On objectera sans doute que Newton se trompe ou nous trompe : il fait l'hypothèse d'un espace absolu, et d'un temps absolu : Il y a là en effet une difficulté ; mais la question n'est pas là : cette hypothèse, ses adversaires la faisait aussi et ce n'est pas de cela qu'il s'agissait dans le débat. On dira aussi que nous forçons le sens de l'expression : « hypothèses non fingo » et que Newton veut dire par là non pas qu'il ne fait pas d'hypothèses, mais qu'il n'imagine pas d'hypothèses en l'air, gratuites et dépourvues de bases expérimentales ; peut-être. Cependant si nous lisons attentivement la correspondance de Clarke et de Leibnitz, nous voyons bien que Newton ne considère sa conception comme hypothétique à aucun degré (23) : il en est sûr ; il n'a pas l'ombre d'un doute sur l'exactitude de la loi qu'il a découverte. Seulement il restreint cette certitude à ce qui est réellement certain, auquel cas il n'y a pas réellement hypothèse, au sens dubitatif du mot. Leibnitz lui avait reproché de ressusciter, en parlant d'attraction, les vieilles entités abolies par Descartes : à quoi Newton répond qu'il ne tient pas du tout à ce mot : attraction ; et même il en propose d'autres (24). Et il ajoute en substance : admettez-vous, oui ou non, que les corps se dirigent les uns vers les autres avec une accélération proportionnelle aux carrés de leurs distances ? (24). Acceptez-vous cela comme un fait, quitte à l'interpréter, et comme point de départ de nouvelles investigations ? Leibnitz ne répondit pas.

(23) Voir la correspondance de Clarke et Leibnitz. Œuvres de Leibnitz, édit. Janès, tome II, p. 690 et sqq. — Cf. également cette déclaration formelle : « les hypothèses qu'elles soient physiques ou métaphysiques, qu'elles invoquent les qualités occultes ou le mécanisme, n'ont point de place en philosophie expérimentale » (Newton, cité par Duhem, l'évolution de la mécanique, p. 34) — Consulter également à ce sujet Meyerson, Identité et Réalité, Appendice, p. 513, Leibnitz, Newton et l'action à distance. M. Meyerson s'efforce d'atténuer la portée des déclarations de Newton.

(24) Ibid., p. 697-698.

Effectivement la gravitation universelle est un fait. Peu importe la façon dont elle a été établie; les uns ont raconté la genèse que nous avons raconté tout à l'heure; d'autres nous narrerons l'histoire de la pomme. Il y a mille façons d'arriver à la vérité, et tous les chemins sont bons pourvu qu'ils mènent au but. Il n'en reste pas moins qu'en différenciant les équations de Képler — (et la différenciation n'est qu'une adhésion plus étroite aux faits comme nous le montrerons) — c'est à la loi de Newton qu'on aboutit nécessairement (25). Seulement (et c'est ici qu'est le malentendu) cette certitude absolue est une certitude restreinte: les deux termes ne sont pas contradictoires: pour assurer l'exactitude absolue de la découverte de Newton il importe d'effacer, comme il le faisait lui-même, toutes les images dont on l'a revêtue, d'effacer le mot « attraction », et peut-être même le mot « force » il ne reste plus que le schème mathématique qui l'exprime, et ainsi dépouillée, elle devient l'expression pure et simple des faits: on trouve ainsi le roc solide contre lequel tout assaut des démolisseurs est impuissant: ce roc solide c'est l'existence du facteur γ . Les modernes détracteurs de la science accordent que les hypothèses « réussissent ». Ils ne voient pas que, du moment qu'une hypothèse réussit, il y aura toujours, moyennant quelques retouches et atténuations, *une formule minimum* de cette hypothèse, absolument certaine. On nous demandera, il est vrai, ce que c'est que ce facteur γ , ce qu'il représente, ce qu'il évoque à notre imagination; n'y aurait-il pas là, après tout un nouveau mystère ajouté à tant d'autres mystères? Nous reviendrons sur ce problème redoutable, mais pour l'instant la question n'est pas là: il s'agissait de savoir quelle est la part de l'arbitraire de l'esprit dans l'édification d'une vérité scientifique, et nous nous croyons en droit de répondre: elle est égale à l'arbitraire de l'algébriste dans la résolution de l'équation, c'est-à-dire égale à 0.

Nous ne nions pas qu'il y ait des hypothèses; mais nous affirmons que, par le langage approprié la part du doute est

(25) Milhaud, *Le Rationnel*, p. 60. « La loi que nous avons prise comme exemple (la loi de gravitation) se tire des lois de Képler par traduction littérale, pour ainsi dire ». Mais, chose inattendue, Milhaud y voit un argument en faveur de la relativité de la connaissance. Poincaré dit aussi: les deux lois (celle de Képler et celle de Newton) ne diffèrent que par la forme; on passe de l'une à l'autre par une simple différenciation ». (*Valeur de la Science*, p. 144).

dans cette hypothèse peut-être amincie à l'infini, à condition qu'on renonce à toute matérialisation prématurée de l'idée. Le fait se présente sous la forme d'une équation. Le savant n'y touche pas ; il le *mire* en prenant le recul et l'angle voulu par les choses supposons admise l'idée de l'inertie établie antérieurement c'est-à-dire l'idée cartésienne) que le mouvement est un état (voir chapitre 4). Nous rappelons encore une fois que cette formule n'est que l'expression pure et simple des apparences pour un esprit qui se refuse à voir des apparences privilégiées. Le mouvement étant un état, j'appellerai donc proprement changement d'état ou action, la modification du mouvement, l'accroissement de sa vitesse et le changement de sa direction. Or je considère 3 mouvements, primo le trajet d'une pierre lancée ; 2° la révolution de la lune autour de la terre et 3° la trajectoire d'une comète ; je défalque l'inertie : l'action exercée (telle qu'elle a été définie tout à l'heure) si mes mesures et si mes calculs sont exacts s'inscrit automatiquement comme étant proportionnelle à la masse des corps voisins et inversement proportionnelle aux carrés des distances. Il n'y a là aucune hypothèse. « Hypothèses non fingo ». Maintenant je conviens que le mot attraction par lequel on exprime ces actions exercées et mal choisies, parce qu'il enveloppe une hypothèse métaphysique qui peut-être ne résisterait pas à un examen plus approfondi des faits : mais remplaçons « attraction » par un mot plus vague, gravitation par exemple, et voilà tous mes scrupules levés : la gravitation est peut-être réductible à autre chose, mais c'est d'elle qu'il faut maintenant partir ; peut-être, s'il le faut serons-nous amenés à supprimer le mot « force » ; nous ne tenons pas aux images. Nous faisons bon marché du revêtement extérieur de l'idée, puisque la loi est certaine. Mais quelle réalisation se cache derrière cette loi ? Nous n'éludons pas la question ; nous l'ajournons ; et tout le développement que nous allons faire ont pour but d'y répondre.

Mais ici cependant nous devons avouer un scrupule : dans les démonstrations que nous venons de faire nous avons tout de même trop diminué la part de l'activité de l'esprit ; cette activité de l'esprit nous croyons qu'elle est non seulement énorme mais prodigieuse : tout notre empirisme de tout-à-l'heure repose sur un tour de passe-passe que nous allons maintenant dé-

masquer. Le lecteur a saisi que le savant considérait les faits et en tirait une loi : peut-être n'a-t-il pas bien saisi (et c'est là que réside notre innocente supercherie) le recul et l'angle avec lesquelles il les a considérés. Enchâsser dans une même vision une pierre qui tombe, la lune et la comète, en opérant ici ou là les agrandissements convenables, comprendre (comprendre) ces trois phénomènes dans un même genre, ce n'est pas là considérer les choses sous un angle humain et normal, c'est en détacher le plan de l'humain celui que nous impose la volonté de vivre ; c'est faire précisément ce que l'algébriste fait : Une théorie est une conversion. Cette réserve ne nous empêche pas de maintenir l'expression de « miroir des faits » que nous avons appliqué à la science : c'est un miroir mouvant et surhumain. Elle ne refracte pas les faits, elle les réfléchit. Elle accepte sans discussion les données des sens, les apparences, les phénomènes qui d'emblée sont, à ses yeux, présumés bien fondés ; derrière ce décor chatoyant elle ne présuppose rien ; seulement elle se réserve le droit de s'installer où il faut pour le voir.

Mais ici nous nous heurtons à l'objection décisive : nous sommes au point culminant de notre démonstration, car l'objection en question pourrait amener la déroute de toute notre conception ; mais elle pourrait aussi (et c'est le propre de toutes les crises) en amener l'approfondissement et la conformation définitive. On nous dit : c'est le savant « qui fait le fait ». Il s'arrange pour que l'expérience réussisse ; l'expérimentation est une chose artificielle, humaine, et par conséquent elle nous enfonce de mieux en mieux dans notre humanité, nous refusant tout espoir de connaissance réellement objective.

Gardons-nous de faire à cette objection des réponses superficielles. Nous pourrions dire : c'est bien le savant qui pose la question, mais une fois la question posée il s'efface : le oui ou le non c'est l'expérience c'est-à-dire la Nature qui le prononce. A quoi on répondrait : il est tout de même indéniable que la façon de poser les questions détermine dans une certaine mesure les réponses : dans un procès criminel, le verdict est théoriquement l'œuvre d'un jury ; pratiquement c'est la cour qui en posant les questions a déterminé ou, du moins, infléchi les réponses. Passons ; à la thèse que nous discutons nous ferons en premier lieu une critique qui paraîtra d'abord purement

grammaticale. Vous dites : le « savant fait le fait ». Mais n'y a-t-il donc qu'un savant ? Mais si vous dites, comme il conviendrait « les savants font les faits », déjà votre argument apparaît singulièrement affaibli ; car il y a *des* savants, et des savants qui ne se ressemblent pas, qui ont chacun leur tempérament spécial, leurs préjugés particuliers, et, comme disent les psycho-physiciens « leurs équations individuelles » ; alors s'ils « font le fait » de la même façon, cet accord est bien mystérieux. Certes, la réponse dépend un peu de la question posée ; mais on n'a jamais interdit à personne d'en poser d'autres : il y a parmi les savants, comme dans toute catégorie de gens des douteurs, des chercheurs, des esprits inquiets, voire jaloux : le caractère artificiel des expériences aurait dû leur apparaître, et, à cet artifice ils auraient dû opposer d'autres artifices : ils ne l'ont point fait. D'où vient cette étrange connivence ? Pourquoi, dans ce domaine où la liberté est infinie, n'y a-t-il que des gens qui approuvent ou qui se taisent ? Profondément suggestive est à ce propos, l'expérience des interférences lumineuses : ici incontestablement le fait est arrangé et l'expérience est partielle : il n'y a qu'un malheur, c'est que ceux qui l'ont ainsi arrangée, je veux dire ceux qui ont fixé les conditions de cette expérience ce sont précisément les adversaires de la théorie que cette expérience confirme et qui ont été ainsi pris à leur propre piège.

Mais, insistera-t-on, malgré tout, le savant n'enregistre pas tel quel le résultat de l'expérience : il corrige, il complète, il « interpole » ; ce n'est donc pas au fait brut qu'on a affaire ; de plus ces corrections supposent admises certaines théories qui, elles-mêmes, s'appuient sur des expériences ; mais ces expériences, à leur tour, n'ont eu de valeur probante que moyennant des corrections et des interpolations qui supposent elles-mêmes des théories et des principes : nous tournons donc dans un cercle sans fin. Nous accordons, d'ailleurs, que la science possède une valeur *symbolique*, et que ses théories, si elles ne nous font pas connaître le fond des choses, nous fournissent des recettes utiles qui nous permettent de calculer les phénomènes et de les prévoir (26).

(26) Duhem, *La théorie physique*, p. 248-265.

Mais, répondrons-nous, de deux choses l'une : ou bien il y a là réellement, comme vous semblez l'insinuer, un cercle vicieux ; ou il n'y en a pas. Si ces corrections n'entraînent pas de cercle vicieux, l'objection est insignifiante : puisque nous faisons nos expériences avec des instruments matériels, nécessairement grossiers et imparfaits, où l'on ne peut jamais arriver à supprimer les épaisseurs, les aspérités, les frottements, il est à prévoir que les résultats de l'expérience ne seront jamais rigoureusement exacts ; nous le savons d'avance ; bien mieux : si, d'aventure, le résultat était mathématiquement conforme à la théorie, une telle exactitude qui supprimerait, comme par enchantement, toutes les causes matérielles d'erreur serait paradoxale et nous obligerait à conclure *que la théorie est fausse*. Ou bien le cercle vicieux est réel : la certitude de l'expérience est suspendue à la certitude de la théorie et inversement ; alors l'argument est fort ; mais il l'est trop : si dans un raisonnement, à quelque endroit que ce soit il y a un cercle vicieux, tout le raisonnement s'écroule et sa valeur est exactement égale à zéro ; mais alors, le doute atteint non seulement la valeur réelle, mais la valeur pratique de la science : la science alors n'est plus ni réelle, ni symbolique, elle n'est plus rien du tout. Alors comment expliquer l'immense réussite industrielle de la science ? Ici, peut-être insistera-t-on en disant : « les principes de la science ne sont pas à proprement parler des cercles vicieux : ce sont des définitions ; ces définitions établissent des coefficients qui, introduits dans les calculs, permettent de *prévoir* : or c'est précisément dans la possibilité d'une prévision que s'insère la possibilité d'une action sur les choses. Soit, mais réfléchissons : que nous permet de prévoir une définition *qui ne serait qu'une définition*, c'est-à-dire une simple convention humaine ? Certes, une telle définition (celle du mètre, du gramme, des fuseaux horaires, etc...) peut être utile, mais c'est une utilité purement *commerciale* : elle ne facilite pas notre action et notre prévision, en tant que celle-ci portent sur les choses. Toutes autres sont les définitions scientifiques : on veut par exemple que la définition de la masse des corps soit une convention, comme la définition du mètre ou du fuseau horaire ou du franc (27) ; pourtant la

(27) Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, p. 126-127.

différence est énorme : changez le système métrique de fond en comble ; les prévisions ne s'en opèrent pas moins : on en sera quitte, peut-être, pour faire des calculs plus compliqués ; les anglais avec leur système de mesures, prévoient les événements astronomiques aussi bien que nous. Au contraire modifiez si légèrement que ce soit les valeurs des masses attribuées aux corps, ou supprimez ce concept de masse, et voilà toutes nos prévisions troublées, bouleversées, anéanties.

Mais approfondissons : en physique il n'y a pas de fait artificiel, un fait artificiel serait un fait truqué, c'est-à-dire un fait où l'opérateur (ou plutôt le prestidigitateur) aurait en cachette donné le coup de pouce ; or il n'y a aucun exemple sérieux de cette sorte d'improbité : le coup de pouce peut être dans l'interprétation ; mais là on est prévenu ; il n'y a aucune tricherie : c'est au lecteur d'être attentif. Par conséquent abstraction faite du truquage, indigne du vrai savant, il n'y a que des faits naturels ; le laboratoire n'est pas un monde à part, les forces qui le traversent sont les éternelles forces cosmiques, et constituent un milieu purement physique. « Purement physique, soit, dira-t-on, mais arrangé ! » Nous dirons dans un instant en quel sens celà est vrai et à quel sens c'est faux ; dans tous les cas il n'est jamais théoriquement inconcevable que la nature réalise spontanément le phénomène produit dans le laboratoire : et même, en fait, celà est arrivé plus d'une fois : par exemple la décomposition de la lumière par un prisme nous est quelquefois offerte par la nature, sans que nous ayons à faire la moindre manipulation ; or dans le cas où la nature nous présente d'elle-même par hasard le phénomène en question, non seulement nous n'en sommes nullement surpris, mais encore nous n'y voyons pas le moins du monde un surcroît d'objectivité ; que demain, par exemple, la nature nous offre des interférences lumineuses, celà nous paraîtra tout naturel insignifiant, et celà n'ajoutera pas un iota à la valeur probante de l'expérience de Fresnel : ceux qui admettent l'hypothèse des ondes continuent à l'admettre, ceux qui en doutent continuent d'en douter. Alors à quoi rime toute cette chicane sur ces caractères artificiels de l'expérience. Il n'est jamais venu à l'esprit de personne qu'un phénomène a plus de valeur probante quand la nature en fait elle-même tous les frais.

Il reste néanmoins (et ici nous touchons au point capital) il reste néanmoins que le phénomène obtenu dans le laboratoire est en général un phénomène ostensif, rare, singulier : la nature nous le fournirait spontanément ; mais il faudrait aller très loin, en des lieux que l'humanité ne peut atteindre, ou bien attendre cent ans, mille ans peut-être. Soit. Mais dussions-nous l'attendre cent mille ans, cela l'empêcherait-il le jour où il se produirait, d'être un fait naturel sans chicane possible ? Ici les conventionalistes, et peut-être aussi leurs adversaires sont dupes d'une immense illusion qu'il faut enfin démasquer : on croit que l'importance d'un fait se mesure à sa fréquence ; et c'est là l'erreur fondamentale : ce fait, si rare qu'il soit, requiert une explication, il doit être intégré au reste de notre système sur la nature : il est une apparence au même titre que les autres apparences, parmi lesquelles *aucune ne saurait être présumée privilégiée*. Or cette apparence le savant l'a manifestée. On a dit que le savant choisit arbitrairement les conditions de la réalisation du phénomène : c'est faux ; mais quand bien même il le ferait, qu'importe. Car il lui suffit de montrer que ces conditions existent ; et du moment qu'elles existent, du moment qu'elles peuvent être rendues manifestes, un jour, une heure ou une minute, c'est qu'elles sont virtuellement réalisées partout et toujours. Et si, en partant de ce fait singulier, l'explication globale des autres phénomènes, longtemps cherchée, surgit tout à coup harmonieuse et claire, ce fait minime, cet atome de fait, pèse l'énorme montagne des apparences banales insignifiantes et vaines dont la seule supériorité est d'être plus familières à notre esprit, plus utiles à notre action, plus manifeste à notre vouloir vivre.

Entrons dans un laboratoire de physique ; ce sont les universelles forces cosmiques qui le traversent ; le physicien n'a rien créé, et cependant comme ce qu'on y voit est étrange ! Cela suggère l'idée d'une violence faite à la nature. La vérité c'est que cette violence est faite non pas à la Nature (cela n'a pas de sens) mais au train banal de l'existence ; et les instruments de laboratoire en mettant au premier rang des phénomènes rares, « deshumanise » le décor habituel du monde ; par exemple une étude expérimentale de l'optique est une débauche de lumières et de couleurs sur un fond de ténèbres : et pourtant cette

féerie n'a rien changé à la nature et à l'intensité des sources lumineuses. Les anciens n'expérimentaient pas. On s'en ait souvent demandé la raison, sans jamais donner à cette question une réponse très claire (28). Mais la véritable raison ne serait-elle pas celle que nous venons d'entrevoir ? Le fait d'expérimenter entraîne la possibilité d'une conversion de données de l'expérience ; bien mieux ! elle en implique la nécessité, car dans toute expérimentation on est forcé d'amener au premier plan des phénomènes qui étaient au dernier, et par conséquent de faire pivoter sur elle-même toute la perspective de l'expérience humaine : l'humanisation de la nature interdisait aux anciens l'expérimentation dont ils pressentaient le caractère inhumain, où ils entrevoyaient la possibilité d'un trouble dans leur harmonieuse et tranquille sagesse.

Récapitulons ; et pour cela reprenons la comparaison que nous avons plusieurs fois employée : la science est un miroir des faits, cette comparaison n'est pas vaine ; elle est confirmée par le concept même de théorie scientifique, car si nous considérons l'étymologie du mot théorie (théôria de theôrein) qu'y trouvons-nous autre chose que l'idée d'un regard jeté sur les choses, de point de vue de réflexion (au sens étymologique du mot) sur un miroir mouvant ? Sans doute on nous objectera que cette « contemplation » (théorie) est une contemplation non des apparences, mais des essences. Eternelle illusion ! Que sont les idées (ta eide) si ce n'est les formes sensibles des choses avec cette seule réserve qu'elles sont contemplées par le génie, par une intelligence qui n'est plus captive des besoins matériels et inférieurs ? Tout l'idéalisme de la contemplation vient non pas de la réalité contemplée qui au fond consiste toujours dans les apparences, mais dans l'attitude désintéressée, transcendante — surhumaine — de l'esprit qui les contemple. Or il se peut que pour intégrer une apparence singulière dans l'ensemble des apparences banales, tout en sauvegardant la cohérence, nous soyons obligés de donner à notre miroir un recul gigantesque et une inclinaison paradoxale, en desaxant notre intelligence afin de retrouver le Réel par delà l'Humain.

(28) Voir J. Brunet, *L'expérimentation et l'observation dans la science grecque*. — Egger : *Science ancienne et science moderne* — Essertier, *Les formes inférieures de l'explication*, p. 325.

CHAPITRE IV

LE SURREALISME DE LA SCIENCE

Avec les mathématiques modernes, c'est-à-dire avec Fermat, Newton et Leibnitz nous sommes à nouveau tournant de la pensée humaine. Nous allons essayer de le caractériser et de le décrire.

Des mathématiciens ont essayés de vulgariser les notions élémentaires des calculs différentiels et du calcul intégral; ils ont voulu montrer, par des exemples familiers et des comparaisons concrètes, combien ces notions sont au fond simples, naturelles, conformes à la tendance native de l'esprit humain. De fait, ces notions sont simples: on ne saurait imaginer même à quel point elles sont simples: en quelques pages on peut en exposer l'essentiel. Quant à l'emploi d'exemples concrets matérialisant l'idée soit; mais il faut faire des réserves: non pas qu'ils empêchent la rigueur de la démonstration, rigueur dont on peut se passer en vulgarisant, mais ils imposent une sorte de hantise spéciale que nous allons définir, et qui précisément empêche de comprendre; mais dire que ces notions sont naturelles et conformes à la tendance instinctive de notre intelligence non, décidément cela n'est pas vrai: elles sont étranges au contraire, et on ne peut réussir à bien les faire comprendre à un profane qu'en lui montrant leur étrangeté. Sous prétexte de faire comprendre (ce serait aller à l'encontre du but poursuivi) ne détruisons pas la grande impression du mystère qui en fait la beauté. Déjà l'admirable invention de la géométrie analytique par Descartes nous plonge en plein paradoxe: jusqu'alors, la définition d'une courbe, cercle, ellipse, paraboles, nous suggérait l'instrument humain spécial à cette courbe, compas, cordeaux, section de cônes, etc.. avec lesquels on la réalisait; au contraire ces coordonnées cartésiennes, par rapport auxquelles les courbes se définissent frappent par leur caractère d'immutabilité et de surhumanité; la pensée les prolonge au-delà de la feuille de papier où elles sont tracées; cet im-

inuable équerre de référence s'érige véritablement dans l'infini (1).

Imaginons maintenant un père de famille recevant le bulletin trimestriel de ses 2 fils Pierre et Jean. Pierre a obtenu la note 15 avec la mention : bon élève stationnaire. Jean a obtenu la note 7 et comme observation : en progrès. Lequel de ces deux bulletins lui procurera le plus de satisfaction. Cela dépend : s'il vise un résultat immédiat, si l'examen est proche, c'est évidemment le bulletin de Pierre ; mais s'il fait faire à ses enfants des études dans un but désintéressé ou en vue d'un examen lointain, ce sera le second : car les progrès, c'est-à-dire les espoirs indéfinis importeront plus que la valeur : il ne s'agit plus de savoir si l'enfant est au *niveau* de tel ou tel concours, mais sur *quelle pente* il est. Retenons bien ce mot *pente* et insistons un peu. L'élève le plus sot peut être en progrès, l'élève le plus intelligent peut être stationnaire ; s'il y avait des notes chiffrées du progrès, il se pourrait fort bien que le dernier de la classe obtienne la note 19, et le premier la note zéro et même une note négative. Si nous considérons le profil d'une coupole c'est à la base que la pente est forte, c'est au sommet que la pente est nulle : la valeur n'est donc pas le progrès, la pente n'est pas l'altitude ; cette distinction n'est pas difficile à comprendre ; elle est enfantine, elle saute aux yeux ; mais elle est très difficile à fixer dans l'esprit, elle s'évanouit aussitôt que conçue : et la raison en est simple ; comme c'est le résultat qui importe dans nos actions, comme c'est à la chose visible et tangible que nous attachons, c'est toujours l'altitude atteinte, le résultat acquis qui nous imposeront leur hantise ; l'idée de pente, l'idée d'accroissement n'arriveront jamais à se présenter à nous toutes pures ; et c'est là la difficulté essentielle, c'est là ce qui empêche de comprendre ; nous résumons notre pensée en disant : *nous serons d'autant plus aptes à comprendre les mathématiques supérieures que nous serons mieux pénétrés de cette idée qu'elles représentent un ajournement indéfini du résultat utile.*

Allons maintenant plus loin dans la voie du renoncement.

(1) Notons que psychologiquement l'idée d'infini n'est pas une idée simple. Il y aurait toute une méthode intéressante à écrire sur l'initiation de l'esprit à l'idée d'infini.

Imaginons maintenant un grec, amoureux d'action et épris de beauté énergique et plastique, en contemplation devant un fragment de courbe; par la pensée, il cherche à prolonger cette courbe jusqu'à son achèvement: volontiers même, il prendra un certain recul pour mieux l'embrasser dans son ensemble et pour la définir; ce qu'il lui faut c'est un cercle, ou une ellipse, ou une parabole, ou autre chose de défini ou de familier. La marche inverse de la pensée qui au lieu de prolonger le fragment de courbe, rétrécirait le champ de la vision, lui paraîtrait une sottise. Eh quoi ! s'éloigner du défini, du figurable, pour rétrograder vers l'inconnaissable élément qui n'a plus de nom précis, ni de valeur déterminée, cela est au rebours de toute intelligence normale et saine. Mais supposons un esprit contemplatif, comme ceux des ascètes de l'Inde, immobiles, impassibles,

« et dans l'inaction surhumaine plongés »,

ils ne refuseront peut-être pas d'accomplir cette marche à rebours et d'opérer ce grossissement de plus en plus grand sur une portion de courbe de plus en plus restreinte, de façon pour ainsi dire à rentrer en contact avec l'inintelligence des choses, oublieux de tout dessein représentable et de tout dessein humain et fuyant le défini, comme dans les rêves.

Mais, chose inattendue, au terme de cette rétrocession ils retrouveront le défini qu'ils s'étaient appliqués à fuir. La courbe envisagée dans des portions de plus en plus petites avec un grossissement de plus en plus grand, tend à prendre l'aspect d'une droite et à se confondre avec la tangente (2) : cette droite forme avec l'ordonnée un angle, ou, si on veut une image concrète mais exacte, elle a une *pente*; à mesure que nous poursuivons cette rétrocession dont nous parlons et qui tournant le dos au vouloir vivre, nous oriente vers l'infiniment petit, cette pente diminue un peu, mais de moins en moins, et elle tend aussi vers une limite: ainsi nous retrouvons, mais dans les ténèbres de l'infiniment petit cette fois, quelque chose d'absolument défini: cette pente est nulle, ou bien elle est constante, ou bien elle est variable, et tout cela peut s'évaluer et s'exprimer

(2) Cette tangente se définit elle-même d'une façon plus précise : elle est en réalité une sécante, la sécante qui joint le point envisagé de la courbe avec un point extrêmement rapproché situé sur cette même courbe.

par des nombres : c'est une nouvelle définition de la courbe qui surgit : la courbe est définie par la *pente* de ses éléments extrêmement petits, perçus avec un grossissement prodigieux. Cette définition, aux antipodes de la définition ordinaire serait propre aux êtres qui, inhabiles à prendre l'attitude de recul familière aux géomètres grecs, aurait en revanche la singulière aptitude à se river de plus en plus à l'objet considéré, en se diminuant sans cesse vis-à-vis de lui. Peut-être cette seconde définition aura-t-elle des avantages que n'avait pas la première la méthode du grec permettait seulement de définir quelques courbes. Il se pouvait que la courbe offerte par la Nature celle de la trace trajectoire de l'astre par exemple, répondit à l'un des deux ou trois dessins qu'on peut faire avec un compas, une équerre, un cordeau ; c'était une chance à courir : avec la méthode nouvelle cette chance est multipliée à l'infini. Et surtout c'est la seule méthode qui nous permette de nous représenter la pente (ou le progrès) à l'état pur. Toute autre méthode nous impose la hantise impure du résultat utile, de l'altitude atteinte : pour s'en affranchir il n'y a pas d'autre moyen que d'intercepter cette pente dans l'infiniment petit : Dans tout les cas, nous sommes amenés à cette seconde affirmation ; *« les mathématiques modernes commencent par un effort pour se river étroitement à l'objet.*

De cette particularité vont résulter certaines conséquences : si l'artiste que nous évoquions tout à l'heure, au lieu de contempler à distance telle courbe des flancs de sa statue pour juger de l'effet, s'amusait à en suivre le modelé par une lente et douce pression des doigts, il serait plus près de l'esprit de la science moderne qu'il ne l'était tout à l'heure. Remarquons que le toucher, s'il est le plus pauvre de nos sens, est en même temps le plus sincère et le plus objectif : le contact est chose immédiate, la vision ne l'est pas. De plus la représentation visuelle de l'objet, la perspective, est une illusion : certes, les mensonges de la perspective sont utiles : ils exagèrent et diminuent l'importance des objets, leur grandeur et leur petitesse, suivant que ceux-ci sont pour nous une proie plus ou moins immédiate ou un danger plus ou moins imminent : ils dessinent donc le plan de notre action : il s'harmonisent donc avec notre volonté de vivre ; leur substituer l'impression tactile, c'est substituer

au mensonge utile la sincérité indifférente ou dangereuse. Enfin, toujours en vertu du même mensonge, la représentation visuelle des objets rétrécit leurs dimensions à notre profit ; si nous pouvons ainsi nous exprimer, elle nous fait plus grands que les choses : au contraire cette lente caresse des doigts sur la surface polie que nous évoquons naguère peut se faire aussi lente qu'on voudra et s'attarder indéfiniment ; épris d'une telle représentation notre être sera tout entier absorbé, à chaque instant, dans chacune des impressions tactiles successives enregistrées par une extrémité nerveuse presque imperceptible (comme la statue de Condillac était toute entière odeur de rose) : et le nombre de ces impressions successives pouvant être aussi grand qu'on voudra, l'objet va s'offrir à notre conscience qui s'y rive, avec un agrandissement surhumain : aux mensonges du vouloir vivre, va donc se substituer la sincérité absolue de l'immédiat. Or nous nous demandons si précisément l'algèbre supérieure n'est pas toute entière un effort de ce genre, un effort pour « dévisualiser » la représentation des courbes. Le toucher est malheureusement un sens pauvre et obtus ; s'il avait l'acuité et la richesse de la vue il serait un merveilleux instrument de différenciation des courbes intégrales : en traçant la courbe dérivée d'une courbe intégrale, un débutant *clairvoyant* peut hésiter et se tromper, car les deux courbes sont très différentes ; et la hantise de la représentation visuelle nuit à la sincérité du tracé : un aveugle non ; l'aveugle n'aura en effet qu'à tracer le graphique de ses impressions tactiles et musculaires successives et le graphique sera, ipso facto, la courbe dérivée demandée ; si le coureur du tour de France cycliste au lieu de se représenter visuellement le profil du terrain qu'il parcourt, se représentait le graphique de ses efforts c'est-à-dire au fond des pentes successives qu'il rencontre, c'est également la courbe dérivée qu'il tracerait sans le savoir ; de même le chauffeur d'automobile si, au lieu de regarder la route, il n'était attentif qu'au déplacement de l'aiguille de son tachymètre. Ecrivons donc cette nouvelle formule que nous retiendrons : *l'étude des dérivées nous fait pénétrer dans un monde aveugle.*

Mais « aveugle » ce n'est pas assez dire : le toucher et le sens musculaire, ont eux-mêmes, une sorte de mémoire confuse qui, étalant les impressions écoulées, rétablit vaguement un

équivalent de la représentation visuelle; le bout des doigts est une surface et non un point; on peut d'ailleurs toucher avec plusieurs doigts à la fois. Il nous faut encore supprimer tout cela: il nous faut doter notre coureur cycliste aveugle d'une prodigieuse amnésie, qui, supprimant tout souvenir de ses efforts antérieurs le riverait continuellement à l'impression présente pure; alors, tout à fait au sommet de la côte, à 1.000 m. d'altitude, dominant un paysage immense, épuisé et haletant, il n'en inscrirait pas moins comme pente et comme effort zéro; et la courbe représentative raserait la ligne des X, alors qu'au début de l'ascension, elle pouvait être très élevée; de là vient que la courbe dérivée ne ressemble pas à la courbe intégrale (le profil de la route) et même, le plus souvent l'inverse. Ainsi établir une courbe dérivée c'est immerger continuellement le passé dans l'oubli, se *river à l'éternel présent, en ne conservant du passé à chaque instant que le souvenir de l'instant qui a immédiatement précédé*. Considérons dans l'automobile qui court sur la route l'aiguille de l'indicateur de vitesse, inquiète, tournant tantôt à droite, tantôt à gauche, tantôt à peine tremblotante, tantôt bondissante et comme affolée; elle ne tient aucun compte ni de l'espace parcouru ni du temps antérieurement écoulé: *elle supprime le passé*. Pour que la courbe intégrale se métamorphose en la courbe dérivée correspondante, il faut et il suffit que, le long de ses points successifs que l'esprit parcourt, coule un continuuel Léthé.

Quel est donc ce monde aveugle et oublieux qui s'entr'ouvre soudain devant notre esprit ?

Avant de répondre à cette question nous devons ouvrir une parenthèse: nous sommes ici en contradiction si violente avec tout ce que les philosophes ont pensé et écrit, qu'il importe de bien préciser notre attitude. D'où vient la troublante complication de nos formules dans la physique moderne ? Elles viennent, disent ces philosophes, de ce que l'esprit se trouvant en présence des phénomènes et les connaissant mieux a dû, afin d'êtreindre la complexité du réel, enrichir et assouplir son langage et son symbolisme mathématique. Mais cette réponse ne satisfait l'esprit qu'à moitié: si, pour êtreindre le réel, la science est obligée d'avoir recours à un instrument aussi ingénieusement compliqué, aussi savant, c'est que le fond des choses

est lui-même compliqué et subtil : et nous sommes émerveillés de voir les choses, à mesure que nous les pénétrons davantage, se révéler à nous plus intellectuelles qu'on ne l'aurait d'abord supposé. Mais au milieu de notre émerveillement, un doute surgit : cette intellectualité que nous voyons dans les choses, que nous croyons y voir, ne serait-elle tout simplement la projection en elles de notre intellectualité : cet ordre que nous discernons, cette beauté, cette spiritualité que nous y découvrons c'est nous qui y avons mise à notre insu. En réalité nous n'avons saisi que l'ombre des choses : c'est nous-mêmes que nous saisissons quand nous croyons les saisir !

Telle est du moins la solution que donne le relativisme Kantien. Disons tout de suite que cette solution, nous ne l'admettons pas. Et nous allons dire pourquoi. Sans doute un examen détaillé du criticisme et du relativisme Kantien est ici impossible : il dépasserait le cadre de nos études ; nous ne nous flatons pas d'ailleurs de l'avoir très bien compris ; aussi nous nous bornerons, avant d'aborder l'exposé de notre point de vue, à énoncer les questions que nous poserions à un Kantien dans le but d'élucider certains points obscurs de la doctrine de Kant (3).

Pour Kant, la réalité nous apparaît réfractée à travers le double prisme de notre sensibilité et de notre entendement qui le défigure, et toute la connaissance est relative à la structure de notre esprit. La Sensibilité imprime ses formes (Espace et Temps) au noumène en l'appréhendant « de même que la main imprime sa forme à la neige qu'elle saisit » (Veber). Il y aurait une métaphore plus exacte encore, car pour Kant (de nombreux passages de la critique en font foi) les formes et les catégories ne se révéleraient pas si elles n'en trouvaient l'occasion dans l'expérience concrète : c'est donc comme le faisceau de lumière pénétrant dans la chambre noire : les poussières qui flottent dans la chambre ne sont rendues visibles que par ce faisceau, mais par contre ce faisceau n'est lui-même rendu visible

(3) Bien entendu, nous n'entendons nullement nier la beauté de la sévère impression de mystère qui se dégage de la philosophie Kantienne. Le chapitre sur l'Esthétique transcendantale dans la Critique de la Raison pure offre une austère netteté de lignes qui d'abord surprend et saisit. Mais au fond nous nous demandons si tout l'essentiel de la pensée de Kant n'était pas déjà dans Pascal, avec plus de poésie, moins de termes hérissés et barbares, moins de lourde ironie.

que par ces poussières qu'il éclaire. Dans tous les cas, notre expérience est une synthèse, synthèse des formes à priori de notre esprit et d'une matière donnée. Soit. Mais où Kant veut-il en venir ?

Il veut, dira-t-on, nous montrer d'où vient l'inintelligibilité de la nature : « Kant s'il ne nous rend pas choses intelligibles nous donne du moins les raisons de leur inintelligibilité ». Mais nous ne voyons pas comment : au contraire ne semble-t-il pas que la Nature éclairée ainsi doit se révéler à nous comme parfaitement intelligible, au moins en apparence, étant entièrement humanisée ? Mais non, insistera-t-on, l'inintelligibilité qui surgit à chaque instant provient du « noumène » de cette matière qui résiste qui oppose une sorte de mauvais vouloir aux exigences de notre raison, et ne s'y plie qu'à moitié. L'inintelligibilité provient de la dualité des deux éléments de la connaissance : ce que la réalité y met et ce que nous y mettons. Le malheur, répondrons-nous, c'est que Kant ne dit pas cela : si l'inintelligibilité provenait de la dualité de la connaissance, de la résistance de cette matière à cette forme, où se rencontreraient les difficultés, les obscurités, les impasses ? Vraisemblablement dans le contact de l'esprit avec les choses, dans la science expérimentale. Où se trouverait au contraire la clarté (au moins en apparence) ? Dans les spéculations de la raison sur ses propres données, vierges de tout contact avec l'expérience. Or c'est exactement le contraire qui se produit : la science vaine les difficultés, résout lentement, mais sûrement les problèmes et finit par lever, l'une après l'autre les contradictions ; tout le progrès des sciences en est garant. Au contraire la dialectique, la discussion de la raison avec elle-même est profondément « antinomique », et, c'est dans toute l'étendue de son domaine transcendant que fourmillent les contradictions, que se trouvent les difficultés absolument et définitivement insolubles ; c'est Kant lui-même qui l'établit. Ce n'est donc pas, aux yeux de Kant l'obstacle expérimental qui met des bâtons dans les roues : la colombe, dit-il, peut s'imaginer que sans la résistance de l'air elle volerait mieux, mais en réalité ne volerait pas du tout (4).

C'est donc dans la raison elle-même dans son for intérieur,

(4) Kant, Critique de la Raison Pure, traduct. Tissot, p. 43.

que se trouve la contradiction et l'impuissance. Dans tous les cas on ne peut pas dire que Kant donne les raisons de l'intelligibilité des choses ; tout au moins, il n'en a pas des raisons claires puisque deux interprétations au moins ont été proposées.

D'ailleurs la matière offerte à l'esprit est si peu une résistance à l'intellection, elle est si peu une négation de l'intelligence que Kant l'appelle précisément l'intelligible. Ici nouvel embarras : puisque cette chose en soi est en dehors de l'intelligence puisque c'est seulement à travers le prisme de notre entendement qu'elle s'ordonne et s'organise en « cosmos », Kant devrait l'appeler l'*inintelligible*, et non l'intelligible ! Et c'est ici surtout que nous aurions besoin des lumières d'un kantien : mais hélas ! les commentateurs sont en contradiction : M. Brunshwicg va jusqu'à dire que c'est par ironie que Kant appelle le « noumène » l'intelligible (5), d'autres au contraire, comme Natorp, prenant au pied de la lettre l'expression « intelligible », tirent la doctrine dans un sens platonicien ! Ici encore nous ne trouvons qu'obscurité et confusion. Et nous devons aussi avouer notre embarras au sujet du mot « objectif » chez Kant. Car Kant écrit dans le même ouvrage « les concepts originellement créés dans l'entendement donnent aux jugements d'expérience une valeur objective » (6), et plus loin, dans un autre chapitre « l'illusion dialectique provient de ce que nous prenons les conditions subjectives de notre esprit pour les conditions objectives des choses elles-mêmes » (7). Qu'est-ce à dire ? La même bouche souffle ici le froid et le chaud. Il est clair que le mot « objectif » a, dans Kant, deux sens différents ou plus exactement diamétralement opposés ; tantôt il signifie infiniment moins que réel, nous voulons dire humain et relatif, tantôt il signifie infiniment plus, nous voulons dire absolu et nécessaire. Mais la contradiction est flagrante.

Nous entendons bien la réponse : « objectif » dans le langage de Kant veut dire « universel » ; ce vocable marque seulement la différence et la supériorité de l'expérience humaine

(5) Brunschwicg, L'expérience humaine et la causalité physique, p. 304 : « ce monde nouménal... que Kant continue d'appeler avec une ironie malheureusement intermittente le monde intelligible ».

(6) Prolégomènes à toute métaphysique future, § 18, trad. Tissot, p. 77.

(7) Ibid, § 55, Tissot, p. 153.

sur les fantaisies de la pensée ou plutôt du rêve individuel ; « ma science, dira-t-on, n'est pas vraie d'une façon absolue ; du moins suis-je maintenant certain qu'elle est vraie pour tous les hommes ; et c'est là le mérite du Kantisme ; il nous rassure sur l'objectivité, sinon réelle, du moins humaine, du savoir ».

Cependant une somme de subjectivités ne fera jamais une objectivité ; une erreur commune n'en est pas moins une erreur ; une hallucination collective, n'en est pas moins une hallucination, une illusion partagée par l'humanité toute entière n'en est pas moins une illusion. Etes-vous sûr d'ailleurs que toute l'humanité la partage ? Dans tous les cas, c'est là une question de fait, qu'aucun raisonnement a priori ne peut résoudre : ne parle-t-on pas de la mentalité « prélogique » des sauvages ? (8). N'en a-t-on pas inféré que nos catégories de l'entendement sont l'émanation d'une organisation sociale dont elles partagent la relativité ? Et puis et surtout, s'il s'agit d'une objectivité humaine et rien qu'humaine, *nous aimerions qu'on nous le dise nettement* ; or, il n'en est rien, et Kant, c'est visible, cherche à introduire subrepticement l'idée d'objectivité réelle sous l'affirmation de l'objectivité humaine : « si nous trouvons, dit-il, une raison de regarder un jugement comme nécessairement universel, nous devons aussi le réputer objectif, c'est-à-dire qu'il n'exprime pas seulement un rapport de la perception au sujet, mais encore une propriété de l'objet, car il n'y aurait pas de raison pour que des jugements d'autrui doivent nécessairement s'accorder avec les miens sans l'unité de l'objet auquel ils se rapportent tous » (9). Faut-il voir là sous une forme à peine déguisée, le recours à l'argument du « consentement universel ? ». Cet argument nous paraît bien peu philosophique. Au surplus, il ne doit pas y avoir deux poids et deux mesures : si cette preuve est valable pour les catégories de l'entendement, à plus forte raison doit-elle être pour les formes a priori de la sensibilité Espace et Temps, car à elles aussi le consentement uni-

(8) On a pu soutenir, il est vrai, que les peuplades dites « primitives » représentent, en réalité, un type très évolué de l'« orientation magique » et qu'elles sont à un stade d'évolution équivalent à celui de la civilisation machiniste américaine mais dans un sens opposé. — Cf. « La Raison primitive » de M. Olivier Leroy. — Les sauvages sont peut-être comme on l'a dit des « abrutis » et des « racornis ».

(9) *Prolégomènes à toute métaphysique future*, traduct. Tissot, p. 77.

versel est acquis autant et sinon davantage; je devrais donc elles aussi, les déclarer non pas subjectives, mais transcendantes, c'est-à-dire en quelque manière absolues ! Mais l'un des inconvénients de cette preuve par le consentement universel, c'est qu'il faudrait commencer par établir la réalité de cette universalité; c'est toujours là la pierre d'achoppement; car en général, toutes les fois qu'on l'invoque on est réduit à le postuler. On affirme la vérité de l'idée parce qu'elle est universelle; mais au fond on n'a d'autre raison de la croire universelle, que ce fait qu'elle semble vraie et que par suite elle doit sembler vraie à tout le monde; on tourne ainsi dans un immense cercle vicieux. Pour en revenir à notre sujet, Kant, en somme, définit la structure de l'esprit humain; mais une définition n'est qu'une définition; elle ne garantit pas la généralité, l'extension ni même l'existence de l'objet défini: rien ne nous met à l'abri des démentis possibles que peut infliger l'expérience, c'est-à-dire, dans l'espèce, la psychologie des primitifs, des anormaux, ou peut-être des normaux supérieurs; la seule ressource de Kant serait de refuser le nom de « raison humaine » ou même de « Raison » tout court à un esprit qui ne paraîtrait pas conforme au gabarit qu'il a tracé; mais comment démontrer que ce gabarit n'est pas arbitraire: Kant d'ailleurs s'en rend si bien compte qu'il invoque non pas le fait de l'accord, mais la « nécessité » de l'accord: « nécessairement universel, dit-il ». Ce « nécessairement » est délicieux. Mais de deux choses l'une: ou bien le jugement est rigoureusement démontré; mais alors qu'importe l'accord des esprits, l'universalité du consentement? Nous n'en avons que faire, ce surcroît de démonstration est superflu. Ou bien il ne l'est pas: et alors, tout ce que vous pouvez faire (en mettant les choses au mieux) de prouver *empiriquement* l'existence de cet accord; mais nous ne voyons pas comment vous en prouverez la nécessité !

Enfin nous avons le droit de poser aux Kantiens le dilemme suivant: ou bien la Raison est quelque chose d'absolu, la raison humaine est la raison même des choses, elle est une intuition de l'absolu; mais cela vous ne le voulez pas. Ou bien la raison est la structure propre à notre esprit humain, et la vérité qu'elle fonde est une vérité relative; mais il n'y a pas lieu d'en être fier, et d'en tirer parti, comme vous le faites sans cesse

pour votre gloire ; vous pouvez encore, je vous le concède, affirmer la supériorité de cette raison humaine sur les autres structures intellectuelles ; mais alors dites que vous l'affirmez en raison de la supériorité que vous reconnaissez chez l'homme et que vous avez *d'abord* établie sur d'autres considérations (la délicatesse de sa sensibilité, la richesse de son imagination ou sa volonté de puissance par exemple). Cela ne serait pas absolument illogique : vous pouvez fonder le prestige de la raison, humaine — même relative — sur la supériorité de l'homme préalablement démontrée, je veux bien l'admettre ; mais vous n'avez plus le droit de fonder la supériorité de l'homme sur le prestige de la raison, puisque vous avez commencé par dénier à cette raison tout prestige intrinsèque qui lui viendrait d'une intuition de l'absolu. Vous dites « l'Homme est grand par la raison ». Soit. Mais comme vous avez vidé cette Raison de tout contenu absolu, puisque vous vous êtes acharnés à la dépouiller de toutes ses prétentions et de tous ses prestiges, en un mot puisque vous avez fait la « Critique », vous êtes réduits à dire « la Raison n'est grande que parce qu'elle est humaine ». Le cercle vicieux est flagrant (10).

Remarquons enfin qu'en inaugurant cette critique la pensée, en un sens, est tentée de s'ennorgueillir, faire graviter l'univers tout entier autour d'elle, être à elle seule l'organisation du « cosmos », quelle fierté et quelle grandeur ! Mais ce moment d'ivresse se dissipe vite : cette toute puissance lui apparaît vite comme misère et impuissance : on ne gagne rien à accroître la beauté de ses visions, si au même moment, on se convainc que ce sont des visions et rien de plus. Si les nuits étoilées n'existent que pour l'esprit de celui qui les contemple, quelle joie celui-ci aura-t-il à les contempler ? Kant s'en rend compte, et cela explique le caractère flottant de la conclusion : Kant ne démontre que l'objectivité *humaine* de notre science, mais nous avons vu avec quelle astuce il fait osciller l'esprit de l'objectivité humaine à l'objectivité *réelle*, nous donnant sans cesse le change, tantôt dessinant une sorte d'objectivité réelle derrière l'objectivité humaine quand il nous sent glisser vers le

(10) C'est au fond la même contradiction que dans Aug. Comte qui défie l'humanité après lui avoir refusé la connaissance de l'absolu. Consulter à propos de tout ce développement la pénétrante critique de Georg Simmel dans les « Vorlesungen über kant. »

scepticisme, tantôt mettant l'accent sur l'humanité, la relativité de cette objectivité quand il nous sent reconquis par le dogmatisme. Mais cette équivoque ne saurait se prolonger éternellement ; c'est vers l'idéalisme pur que s'oriente la pensée de Kant et surtout des héritiers directs de sa pensée, de Fichte par exemple. L'idéalisme absolu est fatal dès qu'on admet les prémisses posées par la Critique ; c'est la fêlure irréparable par laquelle tout le contenu du criticisme s'enfuit.

*

* *

Ce qu'il aurait fallu (et ceci nous ramène au cœur de notre développement), ce n'est pas disputer à l'idéalisme quelques bribes de réalisme et d'objectivité escroquées au moyen d'artifices de langage subtils et spécieux : ce qu'il aurait fallu c'est exercer à la base même, une violente réaction, et en nier les prémisses. Non, notre science n'a pas intellectualisé la Nature. Elle l'a, au contraire, despiritualisée ; elle n'a réalisée son progrès définitif qu'en se persuadant de l'immense cécité des choses ; et tout le symbolisme transcendant qu'elle contient alors n'est que le résultat de cette conviction. La période moderne de la séance est marquée par l'éclosion du « réalisme de la pensée », par l'adhésion de l'esprit aux choses.

Ce mot de « réalisme » ne doit du tout nous suggérer l'idée de facilité, de paresse, d'inertie dans la pensée ; pas plus dans la science que dans l'art, le réalisme ne sera immédiat, naturel et facile : il sera au contraire le produit d'une réflexion et d'un raffinement. Tout l'élan spontané et naturel de notre esprit tend à nous donner, de l'univers, une représentation à notre image et à l'image de nos créations ; nous nous représenteront donc les choses comme finies. Aucune expérience, remarquons-le, ne prouvera le caractère fini d'une chose, par exemple sa divisibilité finie, pas plus d'ailleurs qu'elle ne nous prouvera son caractère infini ; mais nous avons un préjugé pour le fini ; il plaît à notre esprit ; on serait tenté de le contester parce que, depuis des siècles notre éducation nous a habitués à l'idée d'infini et nous a inculqués pour elle une sorte de vénération ; mais pour l'intelligence du grec qui représente la forme la plus parfaite de l'intellectualité proprement humaine — le fini représente la perfection de ce qui est pleinement et vraiment réel ; l'infini

au contraire lui apparaît comme une négation, comme une diminution, comme une sorte de non-être, il y a dans ce mot « infini », quand c'est un grec qui le prononce, non seulement une nuance négative, mais encore un accent dépréciatif ; il désigne en somme une infirmité, une disgrâce, une tare ; pour employer le vocabulaire aristotélicien, le terme « infini » n'implique que l'idée d'une matière, tandis que « défini » enveloppe l'idée d'une « forme » ; défini veut dire beau, intelligent, humain et presque divin. Le Dieu d'Aristote exprime ce qu'il y a de défini dans les choses ; et les choses matérielles « infinies, ne sont que la dégradation de ce Dieu ; leur « infini » n'est que la corruption de ce « fini » ; c'est à lui qu'il faut toujours remonter pour expliquer cet « infini » qui n'est que négligence et abandon. Tout autre en un sens est la philosophie de l'Inde : pour elle l'infini (Aditi) est une chose adorable et sainte : mais il n'en reste pas moins synonyme d'inconscience et d'impuissance, et cela en vertu de cette attitude singulière de la pensée orientale qui voit la beauté dans l'informe et la perfection dans l'anéantissement. Mais dans tous les cas l'infini n'est pas un principe d'explication, mais un principe d'obscurité (11).

L'attitude de la pensée moderne depuis Descartes, Newton, Leibnitz, est au contraire une utilisation continuelle de l'infini pour l'explication des choses ; mais au fond l'infinité reste la négation de l'intellectualité. Descartes se représente chaque mouvement de l'univers comme tendant naturellement vers l'infini. Newton se représente chaque courbe comme composée d'un nombre infiniment grand d'infiniment petits ; mais en faisant cela, il ne font autre chose que d'affirmer d'immense cécité des choses qui, insoucieuses de tout dessein représentable et de tout dessein assignable, prolongent stupidement l'action toujours identique à elle-même, répétant sans cesse le même acte avec une patience d'automate pour qui ni l'espace ni le temps ne compteraient. Mais cette explication pour les « infinis » suggère des hypothèses qui s'accordent si merveilleusement avec les

(11) Kant, on le sait, considère comme également indémontrables la thèse (existence de fini) et l'antithèse (existence de l'infini) ; toutefois, comme le remarque Conturat (*De l'Infini mathématique*, p. 577), il accorde une sorte de priorité au fini puisqu'il constitue la thèse (*Critique de la Raison pure — Dialectique transcendentale*, livre II, ch. II, 2^e sect.). Les thèses (finitistes) sont simplement inconvenables, tandis que les antithèses (infinistes) sont positivement contradictoires.

faits, suscite de si merveilleux calculs que l'intelligence s'éprend tout à coup de cet infini, jugé d'abord déraisonnable, elle s'enchant de cette prodigieuse invention, et comme il arrive toujours en pareil cas, l'esprit va se reconnaître lui-même en cette idée nouvelle, oubliant qu'il l'avait repoussé pendant deux mille ans, et que sa tendance naturelle est bien, en effet, de la condamner.

Insistons un peu ; supposons que nous voulions tracer une courbe (ellipse, ovale, parabole, etc...) sur le sol d'un jardin : il nous faudra un cordeau, un ou plusieurs piquets fixes, un piquet mobile, etc... ; de plus et surtout il nous faudra la représentation d'un but, l'invention des moyens mécaniques propres à le réaliser, et un certain nombre d'actions complexes, en nombre limité, d'un caractère fini, discontinues et en quelque sorte explosives (par exemple l'enfoncement d'un piquet). Mais il est clair que la nature ne procède pas ainsi pour tracer ses courbes. Voyons comment elle peut et doit procéder.

Posons d'abord en principe que la conscience de la nature est plongée dans une infinie torpeur : posons ensuite que cette nature aveugle dispose actuellement (et non virtuellement et idéalement) de l'infini : elle pourra scander la durée si courte qu'elle soit, serait-ce la durée d'une fraction de seconde, en autant de fractions égales que l'on voudra, et dans chacune de ses fractions infinitésimales de temps, elle accomplira, sans jamais se lasser, le même acte pourvu qu'il soit très simple et toujours le même : tel un rentier qui, pour s'éviter le calcul des intérêts composés, retirerait et replacerait sans cesse son capital sans cesse accru d'un intérêt que déterminerait une règle de trois, très simple mais inlassablement et stupidement renouvelée. Remarquons que ces attributs que nous prêtons à la nature nous les avons obtenus par antithèse avec nous-mêmes ; nous avons réfléchi sur notre impatience et nous nous sommes figuré un Etre infiniment patient et qu'aucune répétition uniforme n'effraierait ; nous avons réfléchi sur notre impuissance et nous imaginons un Etre capable d'ajouter sans cesse, sans se lasser les résultats aux résultats ; nous réfléchissons sur notre ingéniosité et notre prévoyance, et nous imaginons un Etre dont l'automatisme aveugle et imprévoyant serait infini. C'est donc l'image de notre intelligence inversée, mieux, c'est l'in-

version de notre vouloir vivre, c'est la résistance à toutes les impatiences qu'il entraîne dans nos désirs et dans nos pensées. Nous voici donc revenus dans ce monde aveugle et amnésique que nous évoquions au début de ce chapitre. Alors cet Etre qui serait intellectuellement aux antipodes de notre humanité, nous l'envisageons à l'œuvre: ici plus de piquets ni de cordeau, plus de dessin entrevu ni de dessein préconçu; et nous nous demandons, en conservant toute notre hypothèse, quel est l'acte de complexité minimum il lui faudrait accomplir, en l'additionnant, toujours et toujours, au résultat obtenu, pour réaliser la courbe désirée: il lui faudra tout simplement ajouter bout à bout des lignes d'inertie, en accroissant à chaque instant leur pente suivant un rapport constant et simple; ce rapport étant observé l'addition se poursuivra sans fin avec la monotonie inlassable des choses qui ne pensent pas; et nous aurons ainsi réalisé une courbe; une « intégrale » définie en mettant à profit l'immense cécité des choses.

Singulier artifice, dira-t-on, étrange procédé puisqu'il est au rebours de toute intelligence normale, et de toute géométrie spontanée, puisqu'il mobilise à chaque instant un infini, un infini aveugle! Mais raison de plus, parce qu'il est au rebours de toute intelligence, pour qu'il soit dans le sens du réel. Quand nous considérons l'orbite de l'astre nous nous plaisons à croire que cet astre sait son chemin, ou du moins que quelqu'un le sait pour lui; ou, du moins, que ce chemin est tout tracé, prédessiné dans l'espace par un géomètre éternel et que l'astre le découvre comme un voyageur découvre une piste sous la neige; et cela parce que nous anthropomorphisons la Nature. En réalité les planètes n'ont pas dans l'espace un chemin préformé; non seulement il n'y a pas « d'anges directeurs » conscients qui les guident dans les déserts de l'espace comme l'imaginait Képler, mais il n'y a même pas de chemin préconçu où que ce soit et si vaguement que ce soit. La Nature est une force qui va. Elle ne connaît ni la parabole, ni l'ellipse; dans la nature il n'y a que l'action inconsciente et somnambulique qui dans l'intervalle de 2 instants t et t' extrêmement rapprochés augmente une vitesse et ouvre un angle; c'est-à-dire accroît une pente, suivant un rapport simple où n'interviennent comme facteurs que les conditions actuellement données de l'univers en-

tre t et t' ; donc pas de loi au sens humain du mot, impliquant mémoire et prévision (12). Leibnitz a raison : la nature est une série de fulgurations instantanées de moment en moment. Pas de figures définies : les planètes décrivent autour du soleil des courbes irrégulières et variables qui ressemblent à des ellipses, grosso modo, et qui n'en sont pas et où le géomètre ne saurait voir des figures définies, mais où l'algébriste découvre l'expression absolument exacte des distances et des masses qui composent l'univers à l'instant envisagé. Et nous pouvons aussi traduire celà en disant que *tous les mouvements de la matière inanimés peuvent s'exprimer par des équations différentielles* (13).

La Nature n'est capable que d'une seule opération mathématique : l'addition. Mais elle dispose de l'infini. L'addition peut donc se renouveler et se poursuivre sans fin à chaque instant de la durée divisée en autant de fractions qu'il faudra. L'addition sans fin de ces actions infiniment petites est une intégration. La Nature procède donc par intégrations actuelles. Nous, nous sommes incapables de telles intégrations puisque nous ne disposons pas de l'infini, puisque le rythme de notre vie impatiente et pressée nous empêche de scander la durée en autant de fractions qu'il y a d'instants, c'est-à-dire d'événements dans les choses ; mais en évoquant ces intégrations actuelles, en les entrevoyant, notre pensée a acquis un étrange et profond réalisme qu'elle n'avait pas autrefois, et c'est là toute la grandeur de l'œuvre de Newton et d'un Leibnitz. Supposons Euclide revenant en ce monde ; il aurait demandé à l'algébriste moderne : « que gagnez-vous à évoquer ce singulier procédé de construction des courbes ? Nous sommes ici dans le domaine de l'infini, c'est-à-dire de la chimère ; vous mettez cent

(12) Cf. Painlevé, *De la Méthode dans les Sciences*, p. 115 : « La conception d'après laquelle, pour prédire l'avenir d'un système matériel il faudrait connaître tout son passé est la négation de la science ». — Selon nous, il suffit de connaître son passé absolument immédiat ; mais nous convenons que, pratiquement, la connaissance de l'histoire d'un corps peut être utile ; par exemple, si nous voulons savoir si un vin se conserve, l'analyse de ce vin y suffirait théoriquement. Un certificat d'origine peut y suppléer pratiquement.

(13) L'idée d'infiniment petit est déjà un germe dans Descartes (*Principes* Chap. II) quand il explique la direction de la pierre lancée par la fronde en disant que c'est la direction qu'elle avait à l'instant où elle est lâchée (l'instant étant en réalité congu comme l'intervalle de deux temps extrêmement rapprochés).

mille ans, et plus, à faire ce que je fais en une demi-minute avec un compas ; et vous ne ferez pas mieux ». A quoi nous répondrons : « nous y gagnons d'être plus près du réel ; ce procédé est inintelligent ? Tant mieux : nous serons plus près de l'inintelligence des choses ». A quoi le géomètre grec aurait peut-être répondu à son tour : « soit ; mais dans tous les cas vous êtes dans l'impuissance de réaliser ce tour de force ; vous êtes limité à la fois dans le sens de l'infiniment grand et dans le sens de l'infiniment petit ; et vous n'atteindrez ni l'un ni l'autre de ces infinis qui seraient pourtant nécessaire à vos intégrations ». A quoi l'algébriste moderne répondrait : « ce n'est pas sûr : il existe peut-être des artifices obliques d'intégration ; bien entendu, il faudra biaiser ; mais tout à l'heure nous avons entrevu un moyen de passer de l'intégrale à la dérivée, c'est-à-dire à l'infiniment petit qui la compose ; pourquoi la marche inverse serait-elle impossible, par des procédés ingénieux et délicats, où l'intelligence côtoie la nature tout en allant plus vite qu'elle ? Certes, comme vous dites nous n'avons pas la toute puissance et la stupidité des choses, leur infini (qui est en même temps qu'un infini de grandeur un infini d'inconscience). Mais direz-vous que nous n'avons rien gagné à évoquer cet infini à l'avoir entrevu ? Dans la nature l'infinité supplée à l'intelligence ; chez l'homme l'intelligence supplée à l'infinité. Le calcul différentiel et le calcul intégral c'est l'intelligence rusant avec les infinis, les frôlant, les cotoyant et leur tendant des pièges où elle les intercepte.

Il n'en reste pas moins qu'infinité et intelligence s'opposent. L'intelligence est finie, elle est l'acceptation de la perspective ; l'infinité est le refus de la perspective et la négation du discernement ; elle est inintelligente comme une foule, comme une chose ! Le frisson de l'infini ! Représentons-nous bien ce frisson que des poètes et des philosophes ont réussi à faire pénétrer dans nos âmes ; réveillons-le pour le savourer et pour le comprendre ; peut-être n'est-il qu'une sorte de mimétisme profond qui, par le retrait du feu doux et subtil de la vie, nous met en harmonie avec la matière inerte aveugle et morte qui, elle aussi, frissonne infiniment dans l'immensité silencieuse, ténébreuse et glacée.

CHAPITRE V

LA DISLOCATION DES SCHEMES

La question qui servira de pivot à notre développement est celle de savoir si les principes de nos sciences, notamment la forme classique et les propriétés généralement admises de l'Espace sont des conventions.

Cette question a déjà fait coulé des flots d'encre ; en dresser la bibliographie serait déjà tout un travail ; nous nous bornerons à dire simplement — et peut-être naïvement — notre opinion ; notre excuse c'est que nous avons beaucoup moins la prétention d'apporter une solution nouvelle, que d'écarter les malentendus, les équivoques et les sophismes qui l'obscurcissent. Tout le monde s'entend dans la clarté.

Le postulatum d'Euclide n'a jamais été démontré ; toutes les prétendues démonstrations qui en ont été fournies contenaient un sophisme ou une pétition de principe. Or, vers le milieu du 19^e siècle le géomètre Lobatchewski se demande s'il n'y aurait pas moyen de démontrer ce postulat par *l'absurde* : on poserait comme vrai le postulat contraire, on en découlerait toutes les conséquences logiques, dans l'espoir que l'une des propositions ainsi déduites apparaîtrait comme une absurdité ; on en conclurait alors que le postulatum d'Euclide est vrai. Or cette tentative de démonstration a eu un résultat singulier : en déroulant toutes les conséquences de postulat non-euclidien, on a établi une série de propositions ou théorèmes, à la vérité assez étranges, mais où n'apparaît aucune contradiction, où l'absurdité n'est jamais manifeste : Lobatchewski, a ainsi constitué, sans le vouloir, toute une géométrie nouvelle dite Lobatchewskienne qui contient le même nombre de théorèmes que notre géométrie classique. D'autres géométries également non-euclidiennes ont été obtenues d'une manière analogue en niant d'autres postulats de la géométrie d'Euclide.

Mais, dira-t-on peut-être, ces géométries non-euclidiennes sont de la fantasmagorie la plus chimérique; elles ne sont pas représentables: notre intelligence *conçoit* un espace non euclidien, raisonne sur cette hypothèse, mais nous ne l'imaginons pas, nous ne pouvons pas nous en donner une représentation matérielle et concrète. Erreur! On peut *imaginer* un espace non-euclidien (2): imaginons une sphère finie où tous les corps en s'éloignant du centre subiraient une contraction uniforme croissant avec l'éloignement: évidemment c'est étrange, mais ce n'est pas irréprésentable. Eh bien! Pour les habitants de cette sphère deux choses extraordinaires vont se produire: 1°) cette sphère finie pour nous sera infinie pour eux. C'est clair puisque, en vertu de l'hypothèse leurs jambes et par conséquent leurs pas iront en se rattachant à mesure qu'ils s'approcheront de la périphérie. 2°) Dans cette sphère le postulat d'Euclide n'est plus vrai: d'un point hors de la ligne qui va du centre à la périphérie il y aura plusieurs lignes qui ne rencontreront jamais cette ligne; il y aura un « angle de parallélisme ».

Mais, insistera-t-on ce monde étrange que vous évoquez, du moins n'est pas le nôtre, celui que nos sens nous présentent, celui que notre science cherche à déchiffrer? — Nous n'en savons absolument rien, répond l'implacable logique. Comment vérifierez-vous que l'écart de deux parallèles réelles, par exemple de deux rails de chemin de fer est constant? Pour obtenir une mesure exacte et probante, il faudrait que votre instrument de mesure votre mètre soit indéformable. Il l'est, répondrez-vous. Je vous répondrai que vous n'en savez rien, que c'est là précisément la question, et qu'en affirmant que votre mètre et tous les autres corps ne se contractent pas par l'éloignement, vous faites une pétition de principe (3).

La difficulté est inextricable, au moins en apparence. Elle amène Poincaré à déclarer que toutes les géométries équivalent dans l'absolu. Leurs principes ne sont pas vrais à priori, puisque d'autres principes, d'autres postulats sont concevables: ils

(2) La Science et l'Hypothèse, p. 83.

(3) La Science et l'Hypothèse, ch. IV. — Voir également un autre développement plus extraordinaire encore où Poincaré établit qu'un monde résultant d'une « transformation ponctuelle » d'un autre en est « indiscernable », Valeur de la Science, p. 63 ssq.

ne sont pas vérifiables à posteriori : leur vérification expérimentale implique un cercle vicieux. Ce sont des conventions, des définitions, rien de plus (4). Se demander si la géométrie euclidienne est plus vraie que la géométrie lobatchewskienne, cela revient à « se demander si le système métrique est vrai et les anciennes mesures fausses » (5). En particulier l'expérience est impuissante à nous renseigner : « l'empirisme géométrique ne saurait avoir aucun sens raisonnable » (6). « Connaître la hauteur du grand mât, cela ne suffit pas pour calculer l'âge du capitaine. Quand vous aurez mesuré tous les morceaux de bois du navire, vous aurez beaucoup d'équations, mais vous ne connaîtrez pas mieux cet âge » (7).

Cependant Poincaré voudrait sauver quelque chose du naufrage. Effrayé par les conséquences de la conception et par le parti qu'en tirent les adversaires les plus résolus de la Valeur de la Science, tels que M. Le Roy, il s'efforce de faire machine en arrière, et sans rien lâcher de ses déclarations antérieures, de sauver au moins une partie de la science ; certes, dit-il en substance (8), les principes échappent au contrôle de l'expérience, et celle-ci ne saurait ni les confirmer ni les infirmer puisque ce sont des conventions et des définitions ; mais les faits sont les faits : c'est la partie solide, intangible, invulnérable ». Telle est l'ultime conclusion par laquelle on s'efforce de nous rassurer : on n'y parvient pas, et cette demi-sécurité n'est qu'un leurre : les faits nous renvoient aux principes et les principes aux faits ; les adversaires de Poincaré, Le Roy et Duhem n'ont aucune peine à l'établir (9), et sur ce point ils ont raison ; dans une conception non-euclidienne de l'univers les formules qui expriment les apparences les plus banales de mouvement sont changées : des accélérations s'y traduisent en termes d'inertie, les physiques nouvelles le montrent assez ! Et par conséquent c'est en vain qu'on s'efforce de dissocier la chaîne de la trame du tissu sans toucher à cette trame. Poincaré est donc comme un héros d'une légende allemande qui ayant besoin d'un peu

(4) La Science et l'hypothèse, p. 66.

(5) Ibid, p. 67.

(6) Cité par Rongier. La philo-géométrie de Poincaré, p. 156

(7) La Science et l'Hypothèse, p. 100.

(8) La Valeur de la Science, p. 213 ssq.

(9) Duhem, La théorie physique, p. 274 ssq.

d'eau sait trouver le mot magique qui ouvre les fontaines, mais qui ne sachant pas les refermer périt noyé dans sa maison inondée.

Car l'abstraction qu'on nous propose est inadmissible; en vain on s'efforce de distinguer les faits d'un côté, les hypothèses de l'autre. Comme si l'écroulement des hypothèses ne devait pas gêner et bousculer les faits ! Nous sommes en présence de vérités (ou d'erreurs) qui s'arcbutent réciproquement (10). Que reste-t-il de l'astronomie dans le système de Poincaré, c'est-à-dire lorsqu'on déclare conventionnel le mouvement de la terre ? Le ciel n'offre à nos regards qu'un tapis constellé ; pourquoi y discerner des plans différents ? pourquoi y supposer les distances énormes des astres et les immensités des espaces interstellaires ? On nous répondra nous ne les supposons pas : nous calculons (et par des méthodes très rigoureuses) les distances des étoiles : ce sont des faits. Mais, répondrons-nous, en êtes-vous bien sûrs ? On calcule la distance des étoiles les plus rapprochées au moyen de leur parallaxes avec deux points extrêmes de l'orbite de la terre autour du soleil. Mais, alors, vous supposez que la terre a une trajectoire ? Tout à l'heure vous sembliez le contester ; si c'est une convention, vous ne pouvez étayer là dessus qu'une convention ; le destin des faits est suspendu au destin des postulats, et vous ne pouvez attribuer à ceux-ci que le degré de vérité que vous accordez à ceux-là. De la science, nous devons *tout sauver* — ou *rien*.

Il serait vain de dissimuler combien l'effondrement est total. En vain on cherche à le pallier : les consolations qu'on nous offre sont impuissantes et illusoires. On nous dit que l'espace euclidien, s'il n'est pas l'espace absolu, est du moins le plus simple des espaces concevables (11) ; mais cela même n'est pas vrai : un espace bidimensuel serait plus simple encore ! On nous dit que la géométrie euclidienne correspond mieux à nos besoins pratiques parce qu'elle est la géométrie des corps solides dont nous nous servons (12). Mais encore faudrait-il démontrer que ces corps sont solides, c'est-à-dire indéformables ; et c'est précisément ce qui est en question : l'homme qui douterait sé-

(10) Ceci est très vigoureusement développé par Duhem. *La théorie physique*, p. 274 ssq. Nous y avons partiellement répondu dans notre ch. III.

(11 et 12) Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, p. 67.

rieusement de l'eulidisme n'aurait aucune peine à douter de l'indéformabilité des corps, car les deux choses n'en font qu'une, ainsi que Poincaré l'a, lui-même démontré (13) ; rien ne prouve qu'un insulaire sauvage voyant nos navires se rapetisser à mesure qu'ils s'éloignent croie d'emblée à l'indéformabilité de nos navires. Peut-être imagine-t-il confusément, lobatchewskien sans le savoir, une loi de contraction des corps par l'éloignement. Vous essaieriez de lui démontrer son erreur en lui indiquant les lois de la perspective ; mais comment éclairerez-vous cet enseignement si ce n'est en présupposant l'indéformabilité des corps ? Vous le ferez monter dans votre navire pour qu'il constate de visu que les corps ne se contractent pas ? Il constate que les corps avoisinants restent dans le même rapport de grandeur avec son propre corps ; mais qui prouve que celui-ci ne s'est pas contracté ? L'affirmer ce serait présupposer ce qu'il s'agit de démontrer. De quelque côté que nous nous tournions, la pétition de principe est inévitable. Va-t-il par conséquent falloir rendre les armes et admettre que tout est convention ?

Pour discuter utilement la doctrine de la « convention » et l'atteindre dans tous ses avatars, et il importe d'abord de rappeler ce que nous avons montré dans un précédent chapitre : le savant n'a pas le droit de compliquer inutilement, ni de simplifier arbitrairement. Compliquer inutilement les formules, gratuitement et pour le plaisir de les compliquer, n'est pas une erreur, c'est un non-sens ; c'est comme si on multipliait par un même facteur, tous les termes d'une même expression fractionnaire ; d'elle-même cette expression se simplifierait et restituerait l'expression primitive ; nous pouvons aussi exprimer cette vérité en disant que dans toute résolution, la simplification est automatique, constitue un processus déductif et formel, ne relevant que du principe d'identité. Mais d'autre part simplifier arbitrairement est une impossibilité : nous n'avons pas le droit de négliger une des données du problème, de faire des dénombrements imparfaits, et, s'il s'agit de physique, de tenir pour non avenue une des manifestations de l'expérience. La pensée, après quelques oscillations, *se fixe sur l'expression qui, tout en étant la plus intégrale, est en même temps la plus simple* (14).

(13) Ibid., p. 83 ssq.

(14) Voir notre chap. II, p.

Ces deux points étant admis, revenons à nos espaces euclidiens et non-euclidiens. Remarquons tout d'abord qu'on ne peut les traiter sur le pied d'égalité : l'espace euclidien n'est pas seulement un cas particulier des différentes variétés d'espace, il est encore un cas particulier pour *chacune* de ses variétés : Acceptons, par exemple la conception de Beltrami où l'espace se présente avec une courbure négative ; faisons décroître cette courbure et passons à la limite : nous aurons alors l'espace euclidien considéré comme cas particulier de l'espace Beltramien ; mais ce sera un cas limité et non pas un cas quelconque. De même la géométrie d'Euclide n'est pas à côté de la géométrie de Lobatchewski comme une espèce à côté d'une autre espèce, elle y est incluse ; elle en est la limite lorsque l'angle du parallélisme tend vers zéro. Pouvons-nous passer des théoriciens euclidiens connus aux théorèmes lobatchewskiens inconnus qui leur correspondent et inversement, au moyen d'une opération uniforme et simple qui dispenserait de refaire à chaque démonstration toute la chaîne des théorèmes précédents ? En d'autres termes, tel théorème a d'une géométrie G étant donné, puis-je dire très vite et au moyen d'un calcul très simple ce que sera le théorème a' d'une autre géométrie G' ? Cela dépend : pour passer de la géométrie d'Euclide à celle de Lobatchewski, non, cette traduction immédiate n'est pas possible. Mais nous avons l'impression que la traduction inverse, du système lobatchewskien au système euclidien, n'est qu'un jeu d'enfant, et qu'un théorème euclidien n'est qu'un théorème lobatchewski dans lequel l'un des paramètres est aussi près que possible de zéro. Par exemple, dans le système de Lobatchewski la somme des angles d'un triangle est toujours inférieure à 2 droits ; la différence est d'autant plus petite que le triangle est plus petit (15). Or si nous référons la grandeur des triangles réels (ceux que nous dessinons ou en tableau) à la grandeur de l'Espace, celui-ci étant considéré comme infini, il en résultera que tous nos triangles, ainsi référés, seront, quelle que soit leur forme et leurs dimensions, extrêmement petits : il s'en suit que la somme de leurs angles doit différer extrêmement peu de deux droits ; et nous obtenons le théorème euclidien correspondant, à

(15) Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, p. 51.

une nuance près. Et voici qu'une des comparaisons chère à Poincaré s'écroule: il dit qu'entre les différentes géométries, il y a le même rapport qu'entre deux systèmes de mesures, par exemple le système de mesures anglais et le système métrique. Comparaison inexacte: du système de mesures anglais on ne déduira jamais le système métrique français par un simple passage à la limite; l'un n'est pas contenu virtuellement dans le premier et ne s'en tire pas par un simple changement de perspective: pour passer de l'un à l'autre, il faut avoir un barème sous les yeux ou le connaître par cœur. Au contraire la géométrie euclidienne est à la limite de la géométrie lobatchewskienne, lorsqu'un de ses paramètres, l'« angle de parallélisme » décroît et tend vers zéro.

On verra bientôt l'intérêt de cette deuxième remarque. Ajoutons-en une troisième. On compare les différentes géométries à des « langages » exprimant la même chose en des termes différents; la comparaison est consacrée et presque classique (16): on déclare que ces langages s'équivalent dans l'absolu; on convient, il est vrai, que le langage euclidien est plus simple que les autres, auxquels on reproche leur complication; et là dessus on clot le débat. Mais ne soyons pas si pressés; et tout d'abord qui vous prouve que des êtres non-euclidiens accepteraient votre verdict, pour indulgent qu'il soit? La condamnation est légère, mais ce n'est pas une raison pour la prononcer avec légèreté. Ne pouvaient-ils pas vous dire: « notre langue est moins simple, certes, du moins en apparence; mais elle est plus riche; elle offre plus de ressources, et d'élasticité; et il se peut que, tout compte fait, elle soit plus simple ». Dans tous les cas vous les avez condamnés sans les entendre. Nous allons au contraire — et ce sera notre originalité — demander au lecteur d'évoquer sincèrement ces êtres non-euclidiens, de les admettre à la discussion, de leur attribuer l'intelligence, voire le génie; les voici donc admis dans la société des esprits sans réticence et sans arrière pensée (17). Alors nous posons aux conventionalistes la question suivante:

(16) Cf. Rougier, La philosophie géométrique de Poincaré, p. 138. Jamais l'expérience ne nous imposera l'une ou l'autre façon de nous exprimer pas plus qu'elle ne nous impose la langue française ou la langue anglaise.

(17) On voit que notre « réaction » contre la doctrine de la convention est tout à fait différente de la réaction ordinaire qui lui oppose le bon sens et le sens commun (Cf. Milhaud, Revue de Métaphysique et de Morale, novembre 1903).

Ces êtres non euclidiens ont-ils les mêmes perceptions que nous ? Verraient-ils, s'ils étaient jetés sur notre univers à l'endroit où nous sommes, se dérouler sous leurs yeux inhumains le panorama d'apparence offert à nos yeux humains ?

Nous croyons fort bien poser la question. Tous les auteurs qui ont abordé ce débat, envisagent tous plus ou moins des circonstances spéciales favorables à l'éclosion de telle ou telle mentalité. C'est ce que fait notamment Poincaré : il imagine sans cesse des circonstances favorables — ou défavorables à l'euclidisme. Ici, nous nous étonnons de ce que l'expérience offerte — dont on récuse le témoignage pour contrôler les principes — soit ce qu'on trouve encore de mieux pour en fonder l'origine. M. Rougier (18) adoptant la même attitude fait observer que la découverte de la gravitation a été favorisée par cette circonstance que les masses des planètes sont très petites par rapport à la masse du soleil, ce qui rend à peu près négligeables leurs attractions réciproques ; dans certains mondes stellaires où ces masses ne sont pas négligeables, la complication inouïe des effets doit masquer à jamais la loi. Mais on pourrait, croyons-nous, soutenir exactement le contraire : sans la complication des mouvements apparents des planètes jamais l'hypothèse de Copernic n'aurait vu le jour ; la complication peut être un facteur de découverte en donnant l'éveil et en entretenant l'inquiétude féconde de l'esprit. N'exagérons pas néanmoins, et bornons-nous à dire que l'action des circonstances sur les mentalités est confuse : pour la médiocrité, tout est obstacle ; tout est point d'appui pour le génie. La question que nous avons posée n'est donc ni absurde ni contradictoire : il peut y avoir des non-euclidiens « de naissance » dans une île inconnue de l'Océan.

A la question que nous avons naguère posée vous pouvez répondre *oui*. Vous pouvez aussi répondre *non*.

Vous pouvez premièrement répondre que ces êtres non-euclidiens ont des sens qui leur représentent des apparences fort différentes de celles qui nous sont familières : le monde leur apparaît comme une forme étrange qui, si, par impossible, elle était évoquée à notre imagination, nous remplirait de stupeur.

(18) Op. laud., p. 181.

Dans ce cas, il va de soi que cette étrangeté provient des formes spéciales que leur esprit impose aux choses en les appréhendant. On admet alors, dans cette hypothèse, que les principes de la connaissance, notamment l'idée que nous nous faisons de l'Espace et du Temps pénètrent profondément l'expérience et que cette expérience *dès qu'elle jaillit*, est déjà profondément imprégnée de spiritualité (humaine pour nous, surhumaine pour eux) profondément informée ou déformée par la courbure de notre esprit. En un mot on adopte l'attitude Kantienne (19).

Mais alors il y a d'abord une chose qui nous étonne : puisque les principes à priori pénètrent si fort les données expérimentales dans leur source même, il est clair que quelque effort que nous fassions nous subirons leur empire sans pouvoir nous en dégager. Vous n'avez pas voulu que nous donnions à l'humanité une situation privilégiée ; tant mieux ! Votre désir va être exaucé et vous allez être pris au mot : je me refuse d'accorder à l'humanité ce que vous n'accordez pas à la surhumanité ; voilà l'humanité captive de son intelligence humaine : elle aura beau tourner, retourner, presser l'apparence des choses il n'en sortira jamais que de l'eulidisme, un eulidisme d'autant plus affermi que l'observation aura été plus longue et plus attentive ; et à supposer que nous ayons réussi à concevoir un doute sur la nécessité de cet eulidisme, ce doute restera purement théorique et abstrait et l'expérience aura vite fait de dissiper l'égarement d'une humanité un instant dévoyée : eulidienne dans ses fondements les plus lointains, elle n'engendrera jamais que de l'eulidisme.

Or la révolution qui s'opère aujourd'hui en physique dément cette affirmation. M. Milhaud commentant Poincaré avait prétendu que le savant préférerait renoncer à admettre la propagation de la lumière en ligne droite plutôt que de renoncer à l'homogénéité de l'Espace (20). Imprudente prophétie. Deux années plus tard l'homogénéité de l'Espace et du Temps se bri-

(19) On pourrait ici chicaner, mais M. Rongier lui-même écrit : « l'existence de plusieurs géométries possibles est bien plutôt un argument en faveur de la thèse Kantienne » (La philosophie géométrique de Poincaré, p. 181).

(20) Cf. Rongier, La philosophie géométrique de Poincaré, p. 154. « On modifierait les lois de l'optique et les propriétés de l'éther plutôt que de renoncer à la géométrie inclidienne ». Singulière affirmation pour un contemporain d'Einstein !

saient contre la rectitude du rayon de lumière. On objectera que les théories physiques nouvelles ne sont pas prouvées, que même prouvées, elles ne sont que symboliques. Peut-être; mais enfin si l'étude approfondie des apparences suggère, ne serait-ce qu'à titre de schémas explicatifs, une hypothèse non euclidienne, le moins qu'on puisse dire c'est que l'expérience est indifférente à toute forme, qu'elle est neutre: alors que devient l'hypothèse où nous sommes placés en répondant non, c'est-à-dire en admettant une préformation intellectuelle de l'expérience? Et puis, dans tous les cas, cette hypothèse nous la connaissons déjà: c'est du Kantisme tout pur; nous ne la croyons pas vraie, mais en admettant qu'elle soit vraie, en quoi le conventionalisme se distingue-t-il du criticisme pur et simple, et qu'introduit-il de nouveau dans la pensée humaine? Enfin et surtout, le terme « conventionnel » n'a plus aucune raison d'être. Peut-il y avoir convention dans ce qui est imposé, préétabli étroitement, irrévocablement, du moins pour nous? Ce serait une convention de la nature! Mais cela a-t-il un sens. C'est comme si on disait que la structure de notre œil est conventionnelle. J'ignore ce qu'il y a de subjectif et d'humain, d'objectif et de réel dans l'aspect bleu du ciel, mais dans tous les cas ce n'est pas par convention que le ciel est bleu.

Abordons maintenant la seconde hypothèse: les non-euclidiens ont les mêmes perceptions que nous. Cela ne veut pas dire, bien entendu, qu'ils les interprètent de la même manière que nous, et qu'ils ont la même science: cela signifie que l'expérience brute, intuitive et immédiate ne leur impose aucune conception déterminée; ils ont, comme nous, des préjugés (21) qu'ils appellent des principes rationnels, mais ces préjugés flottent au dessus des apparences; à la vérité, ils inclinent fortement la science des non-euclidiens dans une certaine direction qui n'est pas la nôtre, c'est indubitable; mais lui imposent-ils irrévocablement cette direction, fixent-ils à jamais son destin? Jugeons d'eux d'après nous-mêmes, ne les supposons ni plus intelligents, ni plus sots (n'était-ce pas en effet ce que nous avons convenu au début de cette discussion? Ce n'est plus le moment de se

(21) Un rationaliste pourrait protester contre ce mot « préjugé ». Mais en ce moment ce n'est pas le rationalisme que nous discutons.

rétracter) (22). Or nous avons brisé très souvent des routines ancestrales, dissocié des habitudes de pensée plusieurs fois millénaires, et même toute notre science s'est établie sur le plan du surhumain. Eh bien ! n'en doutons pas, ils feront ce que nous avons fait. Il n'y a pas de préjugés qui à la longue ne finissent par s'effriter et se dissoudre au contact des choses : eux aussi, ils seront amenés à chercher les solutions des problèmes posés par les apparences dans le plan de l'absurde (absurde pour eux, non pour nous) ; et après d'âpres controverses, à travers mille résistances, et après avoir longtemps essayé d'éluder l'inévitable, leur science tendra vers où tend la nôtre, vers un invariant universel.

Récapitulons : il y a deux alternatives, et ce sont les seules : ou bien les conditions mêmes de notre expérience imposent à notre science une forme *humaine*, fixent à jamais son destin d'une façon irrévocable. Mais alors, comment parler de « convention », lorsqu'il s'agit d'une chose imposée, fixée, irrévocable ? Ou bien cette forme congénitale de l'expérience n'est qu'un leurre ; il n'y a rien d'irrévocable et de fixé à jamais ; des révolutions s'opéreront dans le sein du savoir, c'est à craindre : mais alors il y a une pente *réelle* sur laquelle roule notre connaissance comme celle de tous les êtres capables de progrès. Et là encore où y a-t-il convention ?

*

* *

Mais tout ceci est encore bien négatif. Si les différentes conceptions de l'espace ne sont pas des conventions, que sont-elles ?

On a fait observer que les différentes théories en conceptions qui se sont succédées aux cours des âges par l'explication des phénomènes soit de plus en plus compréhensives : elles englobent un nombre croissant de phénomènes (23). Mais ceci ne nous contente qu'à moitié : chacune des théories qui se sont succédées autrefois ont eu, elles aussi, comme les nôtres, la prétention

(22) Quelqu'un qui raisonnerait dans l'abstrait, ignorant l'histoire des sciences, dirait que des esprits ayant certaines habitudes mentales contractées ne peuvent s'en défaire : leurs yeux ne seront jamais dexillés. Pourtant nous avons un exemple expérimental du contraire : le nôtre.

(23) Voir A. Rey, *Théorie de la Physique*, passim.

d'englober tous les faits, et elles nous ont déçu ; or tant que cette compréhensivité totale n'est pas atteinte, le doute reste énorme, la certitude échappe. Sans doute l'esprit affirme avec quelque apparence de raison, que chacun de ces accroissements de compréhensivité constitue un progrès ; sans doute aussi il entrevoit, non sans raison, une limite à ces dilatations successives, et il a le sentiment d'une certitude absolue réalisable à cette limite. Mais comme tout cela est vague ! D'abord l'idée de compréhensivité se ramène à l'idée de simplicité : une théorie S' est plus compréhensive qu'une théorie S ; cela signifie que S' permet, dans l'explication totale des apparences universelles, une plus grande économie de formules et rend ainsi *l'ensemble* de notre physique plus simple. Mais « simple » cela veut-il dire « vrai », et pouvez-vous affirmer que la nature soit simple ? Et puis, et surtout, le sentiment de cette limite dont nous parlons n'est qu'un sentiment, ou tout au plus une probabilité ; et même, la réserve des faits nouveaux étant indéfinie, rien ne prouve que la révision de notre science ne se poursuivra pas sans fin et toujours intégralement, tant qu'il y aura des yeux pour voir et des mains pour expérimenter. On dit qu'une théorie S' est meilleure qu'une théorie S parce qu'elle est plus compréhensive ; admettons la vérité de ce criterium ; mais qui nous garantit que S' est bien réellement plus compréhensive que S, qui nous prouve que demain, à la lumière de faits nouveaux, la généralité de S ne paraîtra pas plus grande ?

Or l'esprit est avide de certitude ; à chacune des étapes du progrès scientifique, ce qu'il voudrait ce n'est pas l'espoir indéfini mais vague d'une compréhension intégrale, mais sans cesse ajournée, ce serait de pouvoir énoncer ce qui, dans cette étape a été *réellement et sûrement acquis*, expérimentalement prouvé. La science moderne a substitué l'idée de la pression atmosphérique à l'idée de l'horreur du vide, l'idée de la gravitation à l'idée des tourbillons ; demain elle substituera peut-être l'hypothèse d'Einstein à l'hypothèse de Newton, etc... ; nous demandons s'il existe une caractéristique générale et précise du changement survenu à chacune de ces grandes étapes, caractéristique susceptible d'une vérification expérimentale ?

Cette caractéristique nous croyons pouvoir l'énoncer : elle paraîtra, il est vrai, au premier abord, singulièrement étroite,

contrairement à celles proposées jusqu'à ce jour et qui étaient trop larges ; mais étroitesse est souvent synonyme de précision ; et puis cette caractéristique va éclairer subitement d'une lueur vive la question que nous nous sommes posée au début de ce chapitre. Nous nous croyons donc en mesure d'affirmer : toute théorie nouvelle consiste à introduire dans les formules un coefficient nouveau ou d'une manière plus exacte à *attribuer une valeur différentielle variable à un paramètre qu'on estimait jusqu'alors en raison d'un préjugé de l'esprit comme égal à zéro, à un ou à l'infini*. Eclairons cette idée de coefficient différentiel : l'équation de l'ellipse diffère de celle du cercle par ce fait que dans l'ellipse le radical $\sqrt{a^2 - x^2}$ est multiplié par $\frac{b}{a}$ et que dans le cercle ce rapport $\frac{b}{a}$ est égal à 1 ; nous passons du cercle à l'ellipse en donnant une valeur différentielle à un des coefficients présumé d'abord égal à l'unité. Or, nous le répétons, toutes les discussions quelquefois passionnées et le plus souvent fort confuses qui se sont élevées à propos de chaque théorie naissante peuvent se ramener — nous allons le voir — à cette question très simple qui n'a jamais été posée, mais qui était pourtant le pivot secret des problèmes : y a-t-il lieu d'attribuer une valeur variable à un certain coefficient ou paramètre que, jusqu'ici nous avons, d'instinct et sans examen, considéré comme égal à un, à zéro ou à l'infini ? Et ici nous allons voir que la phrase de Poincaré « il est impossible de découvrir à l'empirisme mathématique un sens raisonnable » va se trouver singulièrement en défaut.

Mais il nous reste maintenant à montrer que c'est bien cette question qu'on aurait dû poser, et qui au fond se posait obscurément quoique masquée par la confusion indescriptible des controverses ; elle ne s'est posée d'une façon explicite que le jour où Képler proposa de remplacer l'orbite circulaire des planètes imaginées par Copernic, par une trajectoire elliptique ; mais elle s'est posée implicitement partout. Plaçons-nous à l'époque où l'on ne croyait pas à la sphéricité de la terre, et supposons une circonstance quelconque nous interdisant d'en faire le tour et même rendant difficile les longs voyages ; tous les savants auraient d'emblée admis que le fil à plomb, à quel-

que endroit du monde que ce soit, adopte une direction uniforme et nul n'aurait même songé à douter que toutes les verticales soient rigoureusement parallèles à telle verticale donnée, réalisée par exemple à Paris. Supposons cependant que des mesures très précises effectuées à Londres, à Madrid, etc... aient amené quelques esprits à mettre en doute ce postulat de la physique d'alors; tout d'abord probablement on aurait mis ces incertitudes et ces écarts, très légers d'ailleurs, sur le compte des erreurs possibles d'expérience et on se serait rendormi sur cette idée arrêtée que l'angle des verticales par rapport à la verticale de Paris est uniformément égale à zéro, sauf erreur d'expérience. Puis, un jour, un savant aurait dit: est-ce bien vrai? N'y a-t-il pas tout de même, malgré l'absurdité apparente, un angle réel, quoique petit, de verticalité? Nouvelles expériences, nouvelles confirmations expérimentales: on aurait appris, par conséquent, à remplacer ce zéro présumé par une valeur différentielle variable, ce qui eut amené, en fin de compte, à l'idée de la sphéricité de la terre.

Nous pouvons présenter la chose d'une façon légèrement différente mais plus suggestive encore: supposons que, sous bien des rapports, nous en soyons restés au point où en était Homère: nous ignorons tout de la cosmographie; notre commerce s'exerce uniquement autour de la Méditerranée, nous n'avons pas de relations avec le reste du monde, nous croyons la terre plate. Mais au milieu de ce peuple ignorant, surgit un ingénieur, aussi peu savant que ses contemporains, mais possédant des procédés techniques d'arpentage, de mensuration, de géodésie, de cartographie modernes perfectionnés et précis. Supposons que cet ingénieur cherche à dresser la carte du monde connu: lorsqu'il voudra dessiner sa carte conformément aux mesures qu'il aura prises sur le terrain, une chose va le surprendre: en confrontant les rapports des distances prises dans les différents sens de la carte avec les rapports des distances réelles notées sur son agenda, il n'arrivera jamais à les faire correspondre exactement; sans doute les anomalies seront faibles, et sur une carte à échelle très réduite, pratiquement insensibles; aussi tout d'abord il n'y fera pas attention; mais plus il cherchera à être précis en ce qui concerne d'un côté la mensuration de terrain, de l'autre la confection du dessin, plus

il constatera avec stupeur l'impossibilité irréductible et essentielle de cette correspondance : les dimensions des diagonales ne seront jamais exactes. Alors il se convaincra que la représentation d'un pays de quelque étendue est impossible sur un plan : il faut une surface présentant une courbure régulière, faible sans doute, mais réelle et déterminée. Trait de lumière ! Un coefficient nouveau « de courbure » va donc être introduit : une valeur assignable va remplacer le zéro initial que le préjugé de notre intelligence avait tout d'abord admis.

Certes, cette genèse que nous racontons, est en partie imaginaire mais elle schématise un processus de la pensée qui va se reproduire sans cesse. Considérons l'établissement des théories hydrostatiques au commencement du 17^e siècle. Certes l'hypothèse aujourd'hui abandonnée de « l'horreur du vide » a l'inconvénient de sentir la métaphysique et cela suffit à la discréditer ; cependant si les savants de cette époque avaient substitué à l'expression « l'horreur du vide » une expression comme celle-ci : « tendances des fluides à occuper le plus grand volume possible », nous ne voyons pas ce que le positivisme le plus exigeant aurait pu reprocher à cette formule ; et c'eût été pourtant à peu près la même chose. Seulement la conception scolastique a ceci de faux, même si on remplace « horreur du vide » par « tendance indéfinie de s'épandre », qu'elle n'est pas complètement adéquate aux faits cette tendance n'est pas un absolu, elle n'est pas indéfinie : il y a lieu d'établir des coefficients, à savoir la densité respective des fluides envisagés : et au fond qu'ont prouvé les expériences de Pascal si ce n'est l'existence d'une valeur différentielle finie de ces coefficients ?

Considérons enfin l'établissement de la théorie atomique. La formule de l'eau doit s'écrire HO comme on l'écrivait autrefois, ou H^2O comme on l'écrit maintenant ? Beaucoup diront que la réponse à cette question n'engage à rien, qu'il n'y a là qu'une notation commode et rien de plus. La meilleure preuve que cela engage à quelque chose, c'est précisément la difficulté que cette notation nouvelle a rencontrée pour s'établir, la résistance prolongée à laquelle elle s'est heurtée ; pourquoi aurait-on hésité si on n'avait senti que la réforme n'avait rien de grave et consistait simplement dans un changement d'écriture, alors qu'on s'accordait à le reconnaître commode ? La vérité

c'est que la notation atomique entraîne l'hypothèse de l'atome; comparons les deux notations HO et H^2O ; il est clair que cette valeur différentielle dont est affecté maintenant le coefficient H signifie quelque chose et nécessite une interprétation; et toute interprétation qu'on voudra donner se ramènera à ceci: une masse *limite* d'oxygène se combine avec une masse *limite* d'hydrogène ajoutée à une masse *limite* égale à ce même hydrogène: l'hypothèse que l'atome, petit corps incompressible représentant la *limite* de la divisibilité de la matière, s'unit à un autre atome surgit alors naturellement. Dans une éprouvette, je mélange une quantité quelconque d'hydrogène avec une quantité plus grande mais quelconque de chlore: le mélange va s'effectuer d'une façon parfaite et uniforme; et alors les symboles H et CH , si je les emploie, n'auront plus ici qu'une signification qualitative, mais nullement quantitative. Mais si nous faisons passer une étincelle électrique pour opérer la synthèse, nous nous apercevrons qu'une grande quantité d'hydrogène est restée en dehors de la combinaison. Qu'est-ce à dire? Au moment où l'étincelle a jailli, ou bien les masses de chlore contenues dans l'éprouvette se sont contractées, ou bien les masses d'hydrogènes se sont diluées; dans tous les cas elles se sont offertes les unes aux autres respectivement dans le même état de compression; pourquoi? et comment? Il est bien difficile ici d'échapper à l'hypothèse moléculaire, et il est impossible d'échapper à l'idée de masses limites se combinant l'une à l'autre (24).

Et nous voici ramenés à notre point de départ. Croire à une courbure de l'espace, comme dans les physiques qui admettent des espaces non euclidiens, ou pour parler d'une façon plus précise, affecter cette courbure d'un coefficient différentiel qui n'est plus nécessairement zéro, cela ne ressemble-t-il pas à l'effort intellectuel par lequel nous avons été amenés à admettre des angles de verticalité. Et il serait inexact de voir là, dans ce processus, uniquement une question de mots, ou tout au plus, une

(24) On pourrait imaginer aussi qu'au moment où l'étincelle jaillit, elle a pour résultat de faire passer toutes les petites masses de gaz à l'état *radiant* et que c'est dans cet état de *dilatation extrême* qu'elles entrent en combinaison; la synthèse serait une série de petites explosions instantanées suivies de contraction immédiate. Avec cette hypothèse, le concept d'atome, nous le reconnaissons, serait absolument superflu.

précision nouvelle ajoutée à des formules précédemment établies ; car cette précision nouvelle a ceci de singulier, c'est que, de prime abord l'esprit ne l'accepte pas et se cabre devant elle ; comme nous disions tout à l'heure, la meilleure preuve qu'il n'y a pas là une question de mots c'est l'hésitation de l'esprit devant cette réforme qui lui paraît révolutionnaire et qui semble exiger de la pensée un lourd sacrifice : l'introduction de coefficient nouveau est en effet au fond, la dislocation d'une association d'idée invétérée, d'une habitude mentale millénaire et on ne s'y résoud pas sans combattre : on ne s'est pas résolu, par exemple dans la physique du 17^e siècle, en exprimant les phénomènes de la pesanteur, à admettre l'introduction d'une variable g parce que cela amenait l'idée, de prime abord absurde, que le poids (mg) n'est pas la même chose que la masse et varie en fonction d'autre chose, de sorte que la même masse ne pèse pas la même chose à Londres qu'à Paris ! La résistance des Cartésiens, si on approfondit ses raisons n'est en somme que l'appréhension de ce sacrifice. Nier la profondeur du changement survenu la critique épistémologique ne le peut guère ; et, d'ailleurs, le plus souvent, elle s'est privée elle-même de cette ressource par l'acharnement qu'elle a mis à s'y opposer : l'ardeur de la bataille suffit à prouver la valeur de l'enjeu. On nous affirme que le coefficient nouveau introduit n'a aucune portée réelle, et pourtant on ne l'écrit qu'en tremblant !

Resterait à nier la valeur du contrôle expérimental ; on dira que l'expérience est impuissante à établir la nécessité de tel ou tel coefficient. Ici il faut distinguer : directement, non, l'expérience ne peut en établir la nécessité et la réalité. Considérons par exemple la variable G dont nous parlions tout à l'heure ; la difficulté de prouver que G n'a pas la même valeur à Paris qu'à Londres est très évidente : d'abord en effet la différence, si elle existe est très petite ; et puis serait-elle plus grande, même les balances les plus précises ne révéleront rien du tout, pour la même raison que la balance est un système de deux masses qui s'équilibrent et que pour ces deux masses, nécessairement très rapprochées, le facteur G qui les multiplie a sensiblement la même valeur. Qu'on réfléchisse, et on se persuadera que cet exemple est typique, que la même difficulté, disons mieux, la même impossibilité apparente de contrôle, se re-

trouvera toutes les fois qu'une nouvelle variable sera introduite, c'est-à-dire toutes les fois que la science fera un nouveau progrès : toutes les vérifications simples et directes auxquelles on songe tout d'abord et qu'on est tout d'abord tenté d'appliquer conduisent, quand on y réfléchit, à une impasse. Qui niera cependant que l'existence du facteur G ne soit expérimentalement prouvée ?

Supposons que demain la physique soit obligée d'introduire dans ses équations un coefficient afférent à la courbure de l'Espace, un angle de parallélisme, une dimension supplémentaire ? Dira-t-on encore que l'expérience n'aura rien prouvé, rien démontré en ce qui concerne la nature de l'Espace réel ? Chose étrange, c'est à cette idée de coefficient nécessaire que H. Poincaré lui-même est obligé d'aboutir : « les masses, écrit-il, sont des coefficients qu'il est commode d'introduire dans les calculs ». Seulement cette affirmation revêt sous sa plume une nuance sceptique et un peu amère que nous croyons devoir effacer : Montrons la différence, toute psychologique, qui nous sépare et essayons de l'expliquer : ce n'est même pas une différence de mentalité individuelle ; c'est une différence d'époque : H. Poincaré écrit à la fin du 19^e siècle ; il part d'une science fixée et qui se croyait certaine ; aussi en voyant s'esquisser une dislocation des fondements sur lesquelles elle repose, il en conclut que tout s'effondre ou plutôt cherche à se débattre contre le scepticisme. Nous, au contraire nous écrivons ces lignes ; nous partons d'une science émancipée : la révolution est accomplie, au moins en grande partie ; nous voyons se préciser et s'affermir la dislocation que d'autres ont vu naguère s'ébaucher ; mais s'affirmer c'est se déterminer ; les coefficients nouveaux entrevus naguère, prennent des formes et des valeurs assignables : suis-je sûr, dit Poincaré, que le corps P a conservé le même poids quand je l'ai transporté ?... Loin de là, je suis sûr du contraire » (25). On est donc sûr de quelque chose ; et Poincaré ici en dit trop ou trop peu. Il devrait dire : nous sommes sûrs du contraire, et un peson extrêmement sensible nous donnerait les valeurs du quotient du poids par la masse à tous les points du globe ; et la comparaison de ces valeurs donne-

(25) *La Science et l'Hypothèse*, p. 121.

rait une loi certaine. Ce n'est pas l'anarchie qui s'installe, c'est un ordre nouveau plus large et plus simple — mais un ordre — qui se substitue à l'ancien, stabilisant le progrès, et la sécurité renaît. Le sol ferme du rivage est sûr; dans la barque détachée du rivage et qui file sur l'eau, on a aussi l'impression de sécurité; le moment émouvant et un peu affolant, c'est le moment où, un pied sur la rive, on met l'autre pied dans la barque oscillante; c'est ce moment de la pensée que représente le conventionalisme (26).

« Ces coefficients sont commodes ! », Osons regarder les choses en face : une commodité est relative à un état donné de la science, vraie aujourd'hui, fausse demain; mais quand la science a introduit un de ces paramètres nouveaux, il n'y a pas d'exemple qu'elle ait jamais été amenée à l'effacer ! « Ils sont plus simples ». Mais non ! ils ne sont pas plus simples, ils compliquent au contraire les équations. On sent bien ici que les mots nous manquent ou nous trompent. Mais laissons de côté ces vocables fallacieux dont on a tant abusé, revenons à ce que nous disions au début de ce chapitre : la science nous doit l'explication qui, tout en étant la plus intégrale est en même temps la plus simple : la plus intégrale, car on n'a pas le droit de faire des dénombrements imparfaits et de tricher sur les faits; la plus simple, parce que toute complication inutile se résoud d'elle-même et le processus par lequel elle se résoud est purement formel, c'est un processus identique à celui par lequel nous simplifions une fraction ou résolvons une équation. Pour préciser revenons à la question que nous avons posée au début du chapitre : l'espace est-il euclidien ? La réponse est bien simple; nous ne le savons pas encore; mais nous le saurons un jour : nous concevons des espaces d'une complication croissante E, E', E'', E''' , etc..., dont le premier est précisément l'Espace d'Euclide; si on approfondit on s'aperçoit que chacun de ces espaces diffère du précédent par l'introduction d'un paramètre nouveau (angle de parallélisme, coefficient de courbure quatrième dimension, etc...); chacun d'eux par conséquent

(26) Cf. *Brunschwig, L'expérience humaine et la causalité physique*, p. 552.
« Une telle œuvre (celle de Poincaré) comporte inévitablement un moment où le vieil homme apparaissait déjà dépouillé, sans que l'homme nouveau fut encore adulte et mûr ».

apparaît comme un cas particulier ou singulier du suivant ; en effet appelons C la variable dont l'introduction transforme E en E' par exemple : nous dirons que E est le cas particulier où se trouve E' quand C est égal à zéro. Eh bien parmi tous ces espaces et hyperespaces, lequel choisirons-nous ? Nous parcourons à rebours la série des espaces, et nous rétrograderons vers l'espace le plus simple en nous efforçant de l'atteindre mais en nous arrêtant dans cette voie au moment où l'explication intégrale des apparences ne serait plus possible, si nous allions plus loin. Qu'y a-t-il de conventionnel dans tout cela ? Qu'y a-t-il de conventionnel dans cette marche à rebours qui est, nous le répétons, un processus purement formel, où des complications gratuites et verbales se résolvent automatiquement comme dans une expression fractionnaire qui se simplifie ? Qu'y a-t-il de conventionnel dans cet arrêt de processus à un certain point, arrêt sans lequel l'intégralité des apparences serait inexprimable, sans lequel par conséquent notre science serait un miroir infidèle et incomplet des faits ?

*
* *

Mais réfléchissons encore davantage sur ce processus de la pensée qui vient de se manifester à nous. Ce processus consiste dans la décomposition, dans la dislocation en deux facteurs d'un paramètre anciennement connu ; supposons des êtres vivants dans un espace bidimensionnel (ou croyant y vivre) et découvrant tout à coup d'une troisième dimension est nécessaire pour rendre compte du déterminisme des apparences. Auparavant cette troisième dimension ils ne la niaient pas à proprement parler : ils la négligeaient, ils donnaient à ce paramètre une valeur indifférence : zéro, un, l'infini. La réforme aura consisté à déterminer cette valeur, à la considérer comme variable et assignable. Ainsi une nouvelle réalité se dessine aux yeux de l'esprit d'abord confondu, puis sceptique, puis ébloui et convaincu. Rien n'est changé à ce que l'on voyait, à ce que l'on croyait, avant cette révélation : seulement ce que l'on considérait comme constituant tout le réel ou tout le possible, apparaît maintenant comme une superficie de réel, et sans que

jamais cette superficie soit détruite ou altérée, des profondeurs inconnues surgissent de l'ombre et se profilent derrière elle.

Or ce processus au cours de l'évolution du savoir apparaît toujours et partout. Nous en avons donné des exemples variés mais pris dans la physique : mais à deux pôles opposés, l'histoire des mathématiques et l'histoire de la biologie nous en fourniraient aussi des illustrations. Point n'est besoin pour cela de remonter jusqu'à la découverte des hyperespaces et des néo-géométries. En quoi a consisté le progrès de l'algèbre au début du 17^e siècle. Considérons l'équation du second degré. De réduction en réduction on était arrivé à poser la formule

$$ax^2 + bx + c = 0$$

C'est la formule générale ; impossible semble-t-il d'aller plus loin dans le sens de la généralité, et nous sommes arrivés, semble-t-il, au terme de l'induction, de sorte qu'il ne nous reste plus qu'à passer à des équations d'un degré supérieur. Mais est-ce bien vrai ? Oui, en un sens si nous ne faisons que regarder la superficie des choses ; car l'égalité $ax^2 + bx + c = 0$ n'est qu'une superficie, une tranche, une section dans une réalité plus vaste : elle représente un cas particulier d'une égalité plus générale qui a formule ainsi

$$ax^2 + bx + c = y$$

où x et y ont des valeurs variant de $-\infty$ jusqu'à $+\infty$. Sans doute pour opérer cette transformation, il a fallu changer un peu le sens, la signification de x . Dans l'algèbre des Arabes x désigne une valeur fixe, quoique inconnue, déterminable sinon déterminée ; en d'autres termes Y y est toujours considéré comme égal à 0. L'algèbre du XVII^e siècle a consisté à donner à cet Y une valeur différentielle assignable. Ne saisissons-nous pas ici ce processus de la pensée dont nous parlons, émergence d'une profondeur insoupçonnée derrière la superficie connue des choses ?

De l'algèbre passons maintenant à l'histoire naturelle : on ne sera pas peu étonné d'un tel saut ; il n'en montrera que mieux la généralité, l'ampleur et la vérité de la remarque que nous formulons.

Ce qui frappe dans la classification naturelle c'est d'abord

qu'elle déconcerte les schèmes que l'intelligence naturelle avait d'abord tracés, les catégories qu'elle avait d'abord admises. Elle range dans des groupes différents, malgré leurs ailes ou leur commune aptitude au vol, dans le groupe des poissons, l'Exocet, dans le groupe des batraciens le rhacophore de Java, dans le groupe des reptiles le pterodactyle, dans le groupe des oiseaux, l'aigle, parmi les mammifères la chauve-souris, avec les primipates le galéopithèque, — et malgré leurs nageoires, leur queue aplatie, leur corps fuselé et leur aptitude à la vie aquatique, à la natation et à la plongée, le poisson, l'ichtyosaure qui est un reptile, le cétacé qui est un mammifère inférieur, et l'otarie qui est un mammifère supérieur tout près de l'homme. De plus ce qui frappe encore c'est que le souci de symétrie y est constamment sacrifié au souci de la vérité c'est-à-dire d'une harmonie sous jacente et plus profonde; le marsupial représenté par deux ou trois espèces rares balance l'immense groupe des mammifères didelphes qui comprend des milliers d'espèces extrêmement connues; et cela déconcerte l'intelligence; mais cette asymétrie s'explique; si seulement quelques marsupiaux émergent des profondeurs de l'évolution et survivent, obscurs témoins d'un glorieux passé, il n'en reste pas moins que les soubassements de cet ordre sont immenses; si le naturaliste leur accorde l'honneur d'une catégorie à part, au lieu de les subordonner à un autre groupe ce n'est pas parce que les exceptions piquent sa curiosité, c'est parce qu'au lieu de s'intéresser aux affleurements, il s'intéresse aux soubassements entrevus et soupçonnés énormes. La classification naturelle ne consiste pas à ranger les êtres dans des enclos, mais à les répartir sur des cimes. Les groupes ne sont ni contenus ni isolés par des cloisons: ils sont séparés par des profondeurs, et l'ordre des mammifères didelphes si considérable à nos yeux humains apparaît, lorsque la nature est vue en profondeur, comme un cas tout à fait particulier d'un immense processus d'évolution qui s'est dirigée, avec des réussites inégales, dans des voies innombrables et extrêmement variées. D'où, la beauté esthétique et même morale de la classification naturelle: Buffon était en adoration devant l'homme, et aussi devant les grands fauves, devant les espèces triomphantes, il magnifie le succès; il considère comme typiques les espèces ou les groupes

qui ont réussi. Le naturaliste moderne tient la réussite comme secondaire, il ne considère pas les tentatives infructueuses ou médiocrement fécondes comme des aberrations, il ne magnifie pas le succès mais l'effort, l'élan. De tout cela il résulte que tout progrès de la classification naturelle est inversif (27) des préjugés de notre intelligence et en disloque les schèmes, grâce aux émergences des profondeurs réelles.

Nous avons insisté, parce que, précisément, ce mot de classification revient assez souvent sous la plume des adversaires de l'objectivité de la science. Après tout, disent-ils, assez dédaigneusement, la science n'est autre chose qu'une *classification* des faits. Soit, nous n'en disconvenons pas. Mais qu'est-ce qu'une classification ? C'est une genèse : elle explicite les profondeurs de la nature. Et même ici, autour des détracteurs de la science, toutes les issues se ferment. Invoqueront-ils des raisons de commodité, de simplicité ? En quoi les classifications modernes sont-elles plus simples que celles de Tournefort et de Lime ? Et d'ailleurs si notre classification n'est pas objectivement vraie, si elle ne relate pas vraiment la genèse des espèces, et n'en donne qu'une genèse idéale, relative, symbolique, par quelle miraculeuse rencontre est-elle confirmée par la paléontologie ? Les couches superposées des terrains où sont déposés les fossiles, coquillages dans le primaire, reptiles dans le secondaire, mammifères et oiseaux dans le tertiaire, sont-elles des inventions et des conventions humaines ? (28).

Les émergences de l'expérience coïncidant avec les émergences de la raison, voilà suivant nous ce qui caractérise le progrès de la connaissance humaine. Il est facile de voir que dans la classification naturelle, la tendance à l'objectivité est absolue.

(27) Le cas le plus singulier est peut-être celui de l'orchidée. L'orchidée, avec sa corolle bizarre et ses étrangetés, passe aux yeux du peuple et des poètes, comme le symbole de civilisations avancées et raffinées. En réalité, d'après la classification, elle est la plus primitive des fleurs. Tout se passe comme si les fleurs, toutes les fleurs, étaient faites pour être fécondées par l'insecte ; mais tandis que les autres fleurs, au cours de l'évolution, ont fait fléchir ce principe, l'ont appliqué avec un opportunisme de plus en plus large, admettant des succédanés (vent, animaux divers, etc.), l'orchidée, sauvage et simpliste, s'est butée à son principe et est restée étroitement fidèle à son destin.

(28) Nous nous rencontrons ici avec Duhem (*La Théorie physique*, p. 34 ssq. — *ibid.*, p. 45 ssq.) : « La théorie physique tend à se transformer en une classification naturelle » (C'est Duhem qui souligne).

C'est surtout ici qu'une étude approfondie du progrès serait intéressante ; les logiciens se sont bornés généralement à indiquer les principes statiques de cette classification. Or, d'abord nous nous demandons si ces principes ne résultent pas de la classification plus qu'ils ne l'expliquent : la « coordination » et la « subordination » des caractères apparaissaient-ils à un contemporain de Buffon avec autant d'évidence qu'ils apparaissent à un naturaliste du vingtième siècle ? Et puis, et surtout, ils ne nous montrent pas le dynamisme intérieur, la *tension vers le Réel*, en vertu duquel l'esprit disloque les anciens groupes pour ébaucher de nouveaux arrangements, remaniant le tableau de la nature vivante, jetant, entre des espèces en apparence très éloignées, une arche gigantesque. Et ici apparaîtrait encore mieux qu'un physique, le sens sérieux et profond de ce progrès : en physique, la brusquerie des changements irrite, inquiète, suggère l'idée d'instabilité ; ici, au contraire, le progrès est lent, continu ; il est l'œuvre collective de travailleurs nombreux, généralement anonymes, procédant par prudentes retouches ; nous voyons, par exemple, l'ancien groupe des amphibiens ou mammifères marins se disloquer peu à peu, les cétacés rejoindre les édentés, les sirénidés ébaucher un rapprochement avec certains ongulés comme les ruminants et les pachydermes, tandis que les otaries s'insinuent entre les plantigrades et les primates supérieurs ; mais dans ces transformations hardies aucune électricité n'accompagne la « tension vers le réel » ; les conversions se font suivant un rythme apaisé. On dirait que c'est la figure de la Vie qui émerge d'elle-même peu à peu, révélant d'elle-même ses linéaments naguère indistincts, avec un modelé élastique et ferme où l'on sent quelque chose d'acquis et d'éternel, et devant lequel les adversaires même de l'objectivité de la science prononcent le mot de « divin ».

APPENDICE AU CHAPITRE V

CONVENTION ET PROBABILITÉ

Poincaré a écrit les lignes suivantes (1) :

« La probabilité a-t-elle été définie ? Peut-elle même être définie ? Et, si elle ne peut l'être, comment ose-t-on en raisonner ? La définition, dira-t-on, est bien simple : la probabilité d'un événement est le rapport du nombre de cas favorables à cet événement un nombre total des cas possibles. Un exemple simple va faire comprendre combien cette définition est incomplète. Je jette deux dés ; quelle est la probabilité pour que l'un des deux dés au moins amène un six ? Chaque dé peut amener six points différents ; le nombre des cas possibles est $6 \times 6 = 36$; le nombre des cas favorables est 11 ; la probabilité est $\frac{11}{36}$. C'est la solution correcte. Mais ne pourrais-je pas dire tout aussi bien : les points amenés par les deux dés peuvent former $\frac{6 \times 7}{2} = 21$ combinaisons différentes ; parmi ces combinaisons 6 sont favorables ; la probabilité est $\frac{6}{21}$. Pourquoi la première manière d'énumérer les cas possibles est-elle plus légitime que la seconde ? En tout cas ce n'est pas notre définition qui nous l'apprend. On est donc réduit à compléter cette définition en disant : ... au nombre total des cas possibles pourvu que ces cas soient également probables. Nous voilà donc réduits à définir le probable par le probable ».

Il est aisé de voir combien ce raisonnement est fallacieux : le sophisme consiste dans l'emploi de ce mot « combinaisons » : il y a bel et bien 36 combinaisons matériellement possibles ; mais Poincaré se croit autorisé à en escamoter 15, sous prétexte que ces 15 combinaisons, *exprimées dans un langage abstrait*, se confondraient avec d'autres. Le sophisme apparaîtrait

(1) La Science et l'Hypothèse, p. 214.

clairement si les points étaient remplacés, sur l'un des dés par des chiffres romains, sur l'autre par des chiffres arabes ; alors la combinaison III, 5 serait matériellement possible ; la combinaison 3, V serait une *autre* combinaison également possible ; mais celle-là Poincaré la supprime, comme s'il y avait parmi « les esprits invisibles de l'air » un mathématicien économe qui intercepterait les combinaisons faisant à ses yeux, double emploi. Ce sont des dés matériels qu'on jette, et non des abstractions.

D'ailleurs la question des probabilités est un nid à sophismes ; que de joueurs a ruiné le prétendu calcul des probabilités ! La probabilité est une chose très rare et elle présuppose une certitude ; *elle provient de l'exhaustion progressive d'un contenu préalablement recensé*. La probabilité est un acompte sur une certitude, ou bien elle est illusoire ; et il n'y a pas de probabilité dans l'indéfini : si je mets dans un sac des galets ronds et des galets plats, après les avoir comptés, je puis dire quelle probabilité il y a pour qu'un aveugle plongeant sa main dans le sac en retire un galet plat. Mais si je demande quelle probabilité il y a pour qu'un aveugle arrivant sur une plage inconnue ramasse un galet plat, la question n'a pas de sens.

CHAPITRE VI

LA REVALORISATION DES APPARENCES

Mais alors il semble que nous fournissons des armes à nos adversaires, et que leur besoin va être singulièrement simplifié. Tout l'effort de la critique consistera à essayer de mettre la science en contradiction avec elle-même ; on dira : Toutes ces formules complexes, toutes ces hypothèses ingénieuses que vous aviez édifiées, n'ont qu'un but et qu'un résultat c'est de rendre compte des faits, c'est de rejoindre les faits. Mais les faits ce sont les apparences sensibles, ce sont ses images : constituent-ils la réalité profonde ? Constituent-ils même une réalité à quelque degré que ce soit ? Aristote le croyait et il attribuait aux qualités des choses perçues par nos sens, aux lumières, aux couleurs, aux sons, etc. : une véritable objectivité. Mais cela vous ne pouvez plus le faire : vous avez rompu avec le réalisme naïf d'Aristote, vous doutez des apparences ; *et c'est la science qui vous a enseigné à en douter* (1) : elle vous a révélé un univers autre que celui que vos sens perçoivent : elle fait tourner la terre que vous croyez immobile autour du soleil que vous avez cru mobile ; elle résoud la voie lactée en un amas d'étoiles, les corps compacts qui nous entourent en un amas d'atomes : elle brise le rayon de lumière et vous montre à la place une série d'oscillations qui se propagent comme des ondes : elle résoud un éclair de lumière rouge en un trillon de vibrations qui se propagent à travers l'éther ; elle crée, suivant l'expression de W. James un « sous univers » différent de notre univers. Alors, si les apparences sont à ce point illusoires quel intérêt y a-t-il à montrer que vos schèmes explicatifs les rejoignent, quelle garantie de vérité et d'objectivité ces apparences confèrent-elles à ces schèmes ? Et d'un

(1) Cf. Leçons de psychologie de M. Ronstan, p. 10. « Il est fort remarquable que la confiance dans la connaissance sensible ait été détruite précisément par les savants ».

autre côté si ce sont les apparences qui sont vraies, d'une vérité profonde ne dois-je pas en conclure que votre « théorie physique » est illusoire ?

Telle est l'objection. La difficulté a pris un caractère de plus en plus aigu, à mesure que la science prenait un caractère plus expérimental. Descartes pouvait encore s'en tirer en disant que l'évidence des principes premiers, suffisait, en vertu de la véracité divine, à garantir l'objectivité de ces schèmes : je crois aux propriétés de l'étendue telle que mon entendement les conçoit, parce que Dieu qui m'a suggéré ces propriétés n'est pas menteur. Mais déjà avec Descartes, la difficulté est assez grande, car l'étendue est en somme une idée confuse : je ne me représente bien, clairement et distinctement, que ma pensée ; et les propriétés de l'étendue ne m'apparaissent qu'à travers mes sens qui sont suspects de tromperie. La difficulté s'est augmentée depuis ; d'abord la physique est devenue de plus en plus expérimentale, la construction a priori tentée par Descartes ne s'est pas réalisée ; l'appel à la véracité divine comme moyen de justification, n'a eu aucun écho. Et puis nous avons vu naître de nouvelles géométries non-euclidiennes ; ces nouvelles géométries nous sont apparues parfaitement cohérentes, et rien ne prouve que la physique ne les utilisera pas demain : où est donc cette Vérité universelle et immédiate que Descartes rêvait ; que sont devenues ces « semences de vérité » (2) que la lumière naturelle est censée avoir déposée en nos âmes ?

Ainsi la difficulté subsiste et grossit sans cesse. Elle pourrait se formuler ainsi : de plus en plus ce sont les apparences qui nous servent de base de contrôle ; et en même temps, de plus en plus entre les apparences que mes sens perçoivent et cette réalité que mon esprit soupçonne la distance s'est agrandie.

Allons-nous pouvoir briser ce cercle infernal ? Deux moyens radicaux semblent s'offrir à notre esprit ; nous pourrions d'abord déclarer que les apparences sont décidément illusoires, considérer comme négligeables les « qualités secondes » de la matière, et poussant sans cesse dans la voie ouverte par Descartes, constituer une science qui serait toute entière une cons-

(2) Discours de la méthode, édit. Cerf.

truction de l'esprit, faite de schèmes conceptuels et abstraits qui seraient tenus pour la vérité même, la réalité intime et profonde de l'Être ; en un mot, *nous pourrions continuer à nous éloigner sans cesse de l'aristotélisme, pour pousser dans la voie du cartésianisme*. C'est là l'attitude de la majorité des penseurs, mais il en existe une autre diamétralement opposée qui est admise par quelques philosophes, et même par quelques savants (3) ; nous pourrions nous efforcer de discréditer les schèmes explicatifs, les déclarer faux, ou du moins purement symboliques, nos théories ne seraient que des « artifices », des « conventions », des « classifications », on leur demande de faciliter les calculs et rien de plus ; dans ce cas il n'y a plus aucune raison pour nier la vérité des apparences ; le qualitatif redevient le réel lui-même, intime et profond ; l'univers pittoresque reprend ses droits ; en d'autres termes, *nous pourrions rebrousser chemin du cartésianisme vers l'aristotélisme*.

La première solution n'est guère acceptable. Depuis Descartes la régression du rationalisme est visible, indéniable, et s'accroît de jour en jour ; le rationalisme est de plus en plus réduit à une défensive pénible, où il perd peu à peu son sang. Ses partisans avouent que la raison se heurte aux faits et qu'il lui faut transiger ; ils admettent qu'il existe dans le réel une résistance à la raison, et comme on dit un « irrationnel ». Or cet irrationnel que l'on voudrait circonscrire grandit sans cesse et menace de tout submerger : on suggère alors l'idée d'une évolution possible de la raison elle-même. Très bien. C'est précisément ce que nous réclamons. Mais cette solution, dans le problème que nous avons posé, ne nous est d'aucun secours ; il s'agit ici, présentement, de la certitude de notre science, et cette certitude ne nous est plus garantie. Ce qui faisait l'intérêt du cartésianisme, ce qui le rendait précieux, c'est qu'il nous rassurait sur l'objectivité de notre science fondée sur une chaîne d'évidence et d'intuitions : or il est clair que dans les avatars contemporains du rationalisme, cet avantage est irrémédiablement perdu ; sans doute on continue à affirmer bien haut — quoi que d'une façon théorique et vague, — la primauté de la raison ; on nous assure qu'elle demeure au fond

(3) Voir Parodi, *La philosophie contemporaine en France*, p. 240 ssq.

souveraine, et que ses principes essentiels continuent à régir le monde. Soit. Nous nous inclinons bien bas devant cette raison souveraine, mais hélas ! dans le détail de nos explications, dans le développement de notre science, nous ne pouvons plus lui demander cette certitude dont nous aurions tant besoin.

La deuxième solution nous est interdite. Tous nos développements antérieurs ont eu pour objet de montrer que l'élan puissant donné par Descartes à la science moderne est fécond et qu'il est orienté vers l'objectivité. Nous ne pouvons pas rebrousser chemin et retourner faire amende honorable à Aristote des « erreurs » du cartésianisme. Nous ne pouvons considérer nos théories scientifiques comme des revêtements purement symboliques du réel absolument inconnu. Dira-t-on, par exemple, que la terre, l'eau, l'air et le feu, c'est-à-dire les essences de la physique peripatéticienne, sont réellement les éléments des corps et que la décomposition de l'eau en oxygène et hydrogène est purement symbolique ? Et d'ailleurs qui trompe-t-on ici ? Quand Duhem dit que la théorie physique a pour but unique de « sauver les apparences » (« σώζειν τα φαινόμενα ») (4) il ne met pas dans ce mot « les apparences » un accent de respect et de foi ; et cette expression dédaigneuse englobe dans le même mépris et les apparences et les schèmes qui les expliquent ; mais alors on est fort mal venu à se déclarer aristotélicien, car Aristote ne méprisait pas les apparences ; ces apparences sont la qualité, c'est-à-dire, pour lui plus que pour tout autre, le fond même des choses (5). Dira-t-on qu'on s'accorde avec Aristote *en ce qu'il nie*. Mais Aristote ne nie rien : Aristote croit à la science, il ne la déclare ni symbolique, ni relative ; sans doute la science à laquelle il croit est celle de son temps, qui n'est pas la nôtre. Mais il y croit comme nous croyons à la nôtre, pour des raisons pareilles et de la même façon que nous y croyons : quand une explication, par exemple, celle des éclipses « satisfait aux apparences » (6), il

(4) C'est le titre d'un ouvrage de Duhem dont le sous-titre est « *Essai sur la notion de Théorie physique de Platon à Galilée* ».

(5) Aristote *περι ψυχῆς* II 5-6, p. 416, édit. Bekker. — Ibid. II 12, p. 424 a II 7-11, p. 418, III, 12, p. 434 et p. 436.

(6) Cette expression qui a fait fortune se trouve dans Simplicius qui l'applique à Platon. Platon dit Simplicius se propose de rechercher « moyennant quelles hypothèses on pourra, à l'aide de mouvements uniformes, circulaires et régu-

la tient pour vraie, d'une façon absolue et dans la mesure où elle satisfait aux apparences. Comment donc le relativisme dont nous parlons peut-il donc se réclamer ou s'autoriser d'Aristote dont le réalisme robuste est exactement l'antithèse ? (7).

Nous n'avons donc pas trouvé la solution convenable ; mais du moins, nous avons réussi maintenant à poser le problème sous sa forme la plus nette et la plus brutale. Nos analyses précédentes depuis le début n'ont pas dissipé le doute ; elle l'ont même exaspéré mais elles l'ont circonscrit, restreint, élagué, et elles l'ont ramené au dilemme suivant : il serait extrêmement désirable, dans l'intérêt de la science et pour assurer son objectivité que l'apparence soit vraie, mais malheureusement la science elle-même semble nous en affirmer la fausseté. Aller dans le sens de l'aristotélisme c'est nier le progrès pourtant indubitable et réel de la science moderne ; aller dans le sens du cartésisme c'est miner le soutien nécessaire de cette science. De l'aristotélisme ou du cartésianisme lequel devons-nous sacrifier ?

Nous répondrons : ni l'un ni l'autre.

Quand les marins espagnols et portugais du XV^e siècle ont voulu atteindre l'Inde, pays de l'or et des épices, ils l'ont cherchée vers l'ouest ; c'était à la fois paradoxal et logique, parce que tous les chemins du monde sont courbes. Il est vrai qu'ils n'ont pas atteint d'abord l'Inde, vers laquelle se concentraient leurs désirs, mais presque un univers nouveau avec des continents, des océans, des archipels inconnus, univers où l'Inde était incluse. Eh bien de même loin de réagir contre la science moderne pour essayer de refluer vers Aristote, nous pousserons hardiment et avec une résolution implacable dans le sens

liers, sauvegarder les apparences que présentent les astres errants ». Simplicius songe probablement à un passage très connu de la République où Socrate explique à Glaucon que l'astronome du réel (τῶ ὄντι ἀστρονομούντα) découvre les combinaisons cinématiques simples dont le démicube s'est servi pour produire les entrelacs compliqués des choses visibles (*Rép.* V, 1, § 2). — Il n'y a là rien de relativiste à aucun degré.

(7) Il importe de remarquer aussi l'ambiguïté des termes de Duhem : tantôt le mot « théorie physique » désigne chez lui la connaissance vraie du réel par opposition au symbole (*Essai sur la notion de la théorie physique*, p. 4). — tantôt au contraire la convention symbolique par opposition à la connaissance du réel (*Evolution de la mécanique*, p. 206).

qu'indique la science moderne et nous aboutirons ainsi d'une façon paradoxale mais logique à une sorte d'aristotélisme transfiguré et agrandi.

Car dans les deux conceptions que nous opposions tout à l'heure il y a une erreur commune; dans l'une comme dans l'autre on croit que le « sous univers » scientifique est sous-jacent à l'univers représenté à nos sens; c'est pour ainsi dire à coup de pioche et en creusant sans cesse que nous le manifesterons; seulement tandis que dans l'une de ces conceptions l'univers représenté est illusoire et le sous univers réel, dans l'autre c'est le contraire; mais l'une comme l'autre admettent la dualité de cet univers et de ce sous univers: or c'est précisément ce que nous mettons en doute. Considérons ce que la conception du « sous univers » change à la représentation de « l'univers »; des pointes d'aiguilles scintillant au firmament sont devenues des Mondes; aux sons, aux couleurs, aux lumières se sont substituées des pulsations rythmées d'une matière subtile; et enfin avec les théories récentes l'univers tout entier s'est courbé, des hyperespaces se sont substituées à l'espace. Par conséquent la réponse à notre question paraît au premier abord évidente: la conception des sous univers a *tout* changé à notre représentation de l'univers.

Tout, c'est-à-dire rien.

Car précisément c'est en changeant tout qu'on ne change rien. Cette idée peut paraître au premier abord paradoxale et absolument effarante. Pourtant l'analyse que nous avons tentée de la méthode de résolution algébrique aurait dû nous y habituer; ce qui nous a frappé dans cette méthode, c'est précisément l'effort continu subtilement et obstinément renouvelé pour assurer l'invariance des données. Considérons en effet les trois procédés qui nous sont apparus au cours de la présente étude, comme constituant les ressorts essentiels du génie scientifique, la conversion, la différenciation, la dislocation. S'agit-il de la conversion: il faut qu'une des données du problème apparaisse sous un certain angle: pour cela l'esprit fait tourner solidairement tout l'ensemble des données solidaires; et cette conversion totale a précisément pour but d'explicitier clairement toutes les données, sans en négliger et sans en obscurcir aucune. S'agit-il de la différenciation? Mais différencier c'est

adhérer plus étroitement aux choses, c'est substituer le réalisme profond de l'algèbre à l'humanisme, à l'anthropomorphisme de la géométrie. S'agit-il de la dislocation des schèmes. Mais elle n'est que la mise en évidence, par une sorte de conversion, d'un paramètre inaperçu : c'est le volume se substituant à la surface, c'est la sculpture avec ses reliefs ou la peinture avec ses couleurs se substituant en simple dessin. C'est l'orchestration apparaissant derrière la mélodie. L'analyse scientifique transfigure le réel, mais ne le défigure pas.

S'il y a en effet, une transfiguration qui devrait changer la figure de mon univers c'est la transformation de mon espace euclidien ou un espace non euclidien, lobatchewskien, ou riemannien par exemple ; cela semble être l'évidence même. Mais méfions-nous des évidences de sentiment et regardons-y de plus près. L'hypothèse d'Einstein suppose un espace courbe ; elle s'accommode fort bien, cependant des apparences actuelles (et peut-être mieux) que celle de Newton. Nous entendons bien la réponse, la courbure admise en cette hypothèse (en admettant qu'elle soit vraie) est extrêmement faible : il faudrait des millions d'années lumière pour qu'un mobile cheminant toujours en ligne droite revienne à son point de départ ; et par conséquent cette courbure pratiquement nulle à l'échelle humaine ne saurait influer en rien sur notre vision du monde. Soit. Mais, répondrons-nous, allons plus loin : nous vous accordons la courbure que vous voudrez ; transformez l'univers suivant une loi arbitrairement choisie, avec les paramètres que vous aurez vous-même déterminés, pourvu que vous observiez fidèlement et surtout la loi que vous aurez posée : il y aura une chose plus prodigieuse que la transformation que vous aurez ainsi opérée : c'est que cet univers nouveau sera absolument indiscernable de l'ancien ; Dieu, lui-même, ne distinguerait pas leurs apparences inchangées. Que cette nuit, un malin génie transforme notre univers euclidien en un autre univers en l'allongeant, en l'aplatissant, en l'incurvant, etc... à condition que la transformation soit uniforme et totale, au réveil nous ne nous apercevrons nullement de cette gigantesque catastrophe : un tel changement pourvu qu'il s'accomplisse à tous les endroits du monde suivant une loi uniforme et définie, est indiscernable, quoique ab-

solument intégral, ou plutôt parce qu'absolument intégral (8).

Ainsi la science ne change pas les apparences autant qu'on le croirait. On a même cette impression, que, plus la science progresse et s'approfondit, plus ces apparences résistent en quelque sorte, plus elles présentent un front inébranlable qu'il faut, non plus briser, mais tourner. Plus nous avançons plus nous nous apercevons que dans l'interprétation des images il faut ménagement, doigté, légèreté, délicatesse infinie. Et l'on pourrait se demander si « les sous univers » dont parle W. James ne sont pas relatifs à un état transitoire de la science imparfaite qui a suffisamment armorcé l'anamorphose (9) des faits pour qu'elle soit sensible et ne l'a pas suffisamment achevée pour qu'elle soit neutralisée par son intégralité même.

Insistons un peu sur ces sous univers. Là où nos sens nous montrent des couleurs, des lumières, des sons, etc... la science nous montre des ondulations de l'air ou d'une matière subtile impondérable, bref des ébranlements d'un milieu élastique. Et certes la distance paraît grande et même infranchissable entre ce spectacle pittoresque que nous fournissent nos sens et ce spectacle décoloré et sourd que la science évoque. Mais déjà Taine avant Bergson avait fait remarquer que dans les sons très graves, on discerne presque « les pulsations de l'air » (10). Un son extrêmement grave serait perçu comme une série d'ébranlements qui déferlent. Mais entre un son aigu et un son grave la différence n'est qu'une différence dans la fréquence des vibrations, de sorte qu'un son aigu perçu au ralenti (ce qui est parfaitement réalisable) apparaît comme un son grave; accentuons le ralenti, il apparaîtra lui-même à son tour comme un ébranlement ou un frémissement. Sans doute, pour transmuier les couleurs en ébranlements purs et simples il faudrait un ralenti prodigieux et humainement irréalisable, car entre la fréquence des vibrations lumineuses et la fréquence des vibrations sonores il y a une différence comparable à celle des distances

(8) Voir à ce propos Poincaré, la *Valeur de la Science*, p. 63 ssq. Il suffit d'ailleurs de réfléchir à ceci que notre corps et nos instruments de mesure étant alors eux-mêmes changés, tout essai de contrôle donnerait un résultat négatif.

(9) Ce terme très heureux se trouve dans un article de M. Bonatre, inséré dans le recueil *La Méthode dans les Sciences*. Méthode de la physique, p. 140.

(10) De *l'Intelligence*, tome I, p. 179. Taine d'ailleurs reproduit la pensée d'Helmholtz.

interplanétaires et des distances interstellaires. Mais si ce ralenti n'est plus réalisable humainement, il est concevable, et nous voyons ainsi toute sensation, de proche en proche, se transformer en ébranlement pur et simple : il suffit pour cela que nous consentions à ralentir le rythme de la perception (11) : idée qui eut passée pour extravagante au 19^e siècle, mais avec laquelle le phonographe et le cinématographe nous ont familiarisés : un dispositif très simple permet de projeter sur l'écran tels phénomènes, tantôt en accélérant tantôt en ralentissant leur déroulement : on obtient ainsi une sorte d'épaississement de la durée qui a frappé tous ceux qui en ont été spectateurs parce qu'il en résulte une impression étrange et même un peu fantastique sur laquelle nous reviendrons : et le mot de « transfiguration » vient aussitôt à l'esprit des spectateurs ; mais ces transfigurations en somme ne sont que des épaississements de la durée, et ils sont comparables, en substituant le temps à l'espace, à la transformation que subit l'image quand on l'approche ou qu'on l'éloigne indéfiniment de ses yeux : ce n'est qu'une question de recul. Toute cette transfiguration fantasmagorique qui crée le « sous univers » se résoudra donc, à mesure que nous réfléchirons et que nous nous familiariserons avec cette idée de ralenti, en une différence musicale dans le rythme de l'écoulement des choses.

Lorsque Bergson dans « matière et mémoire » a émis pour la première fois cette idée singulière de l'élasticité de la durée, on a admiré le talent de l'écrivain, la virtuosité du métaphysicien (pour ne pas dire l'illusionniste) qui, par un vertigineux envol de la pensée raccorde des réalités en apparence aussi éloignées ; mais on a dit : tout cela c'est de la métaphysique et de la rêverie ; ce n'est pas de la science. Grossir l'étendue c'est très bien, mais imaginer un grossissement de la durée, quelle chimère ! Et pourtant depuis Newton et Leibnitz la science l'a réalisé et même depuis lors elle n'a jamais fait autre chose. Tout a consisté à modifier un rythme d'écoulement et à dilater le fini en infini : l'étude de la chute des corps, telle

(11) Bergson, *Matière et Mémoire*, p. 228 ssq. Ailleurs ce même penseur écrit cette formule remarquable : « les questions relatives au sujet et à l'objet, à leur distinction et à leur union doivent se poser en fonction du temps plutôt que de l'espace » (*Ibid.*, p. 65).

qu'elle est faite par le physicien avec la machine d'Atwood et celle de Morin est, elle aussi, une étude de ralenti; quand le cylindre enregistreur de la machine Morin a tourné, sa vitesse de rotation était du même ordre que celle de chute du poids. Or l'analyse de la courbe enregistrée consiste, au fond, à faire tourner le cylindre avec un prodigieux ralenti permettant de fixer, l'un après l'autre, l'allure de la chute à tous les instants, chacun de ses instants étant dilué ad libitum et si l'on veut à l'infini, se présentant à la réflexion du savant, s'il veut, pour l'éternité.

La science est donc respectueuse des apparences, et la dislocation des schèmes originels de la pensée a pour objet et pour résultat non pas d'altérer ces apparences, mais au contraire, d'en assurer, autant qu'il se peut, l'immuabilité et l'invariance. Tout changement, dans ces apparences, est suspect lorsqu'il ne se borne pas à être un changement dans l'angle de visée et dans la perspective, aussi suspect que le serait dans un problème un changement effectué sur l'une des données. Mais les préjugés contre cette idée sont si forts, si enracinés depuis des siècles de scepticisme et d'idéalisme que nous sommes obligés d'insister un peu, d'illustrer et de préciser notre pensée.

C'est un lieu commun de dire que les sens nous trompent et que la science redresse notre esprit en corrigeant les erreurs. Mais qu'on essaie d'en citer des exemples; on verra, en les approfondissant, que la chose est moins simple qu'elle n'apparaît d'abord. On cite le mouvement de rotation de la terre que nos sens prennent pour de l'immobilité. Or ici ce ne sont pas nos sens qui ont tort; ce sont les philosophes qui ont tort de ne pas dissocier leurs idées: s'agit-il de repos? Certes, nos sens nous affirment que la terre ferme est au repos; on peut y séjourner sans effort, sans danger, sans secousses; le laboureur y moissonne d'un sûr mouvement de sa faux; les morts y dorment en paix leur dernier sommeil. En quoi tout ceci est-il illusoire? En quoi est-ce contredit par la science? La science nous affirme que la terre est inerte dans l'espace et n'est soumise à aucune accélération; du moins à aucune accélération assez considérable pour être de nature à impressionner directement les sens. Il est vrai qu'elle ne nous affirme pas qu'elle est immobile (ce qui est un cas singulier de l'inertie); mais

ils nous donnent à cet égard des impressions variables, interchangeables presque à volonté : il suffit de monter en bateau ou en avion pour se donner le spectacle d'un mouvement de la terre ; si nous étions, depuis toujours, sur une île flottante, entraînés autour du monde par des courants marins réguliers, nous verrions les continents avec leurs promontoires, aperçus dans la brume, défilér devant notre île que nous jugerions immobile (12). Ainsi dans ce domaine les sens ne nous affirment rien, et ils ne nous enseignent que le doute provisoire et la relativité ; mais la science ne nous enseigne pas autre chose : à supposer qu'il existe dans l'univers un repos absolu, on ne peut déterminer le système auquel ce repos absolu est attribuable (le système des étoiles peut-être) que par une longue, subtile et incertaine analyse. Pour résumer, sur tous les points de problème convenables dissociés, les sens et la science tiennent exactement le même langage, disent absolument la même chose.

Cependant ici on insistera peut-être : « soit, dira-t-on, mais la science ne nous donne que l'impression de la relativité du mouvement de la terre ». Admettons-le (bien que nous soyons aujourd'hui en droit de le contester). Eh bien les sens aussi nous donnerons, quand nous le voudrons la certitude du mouvement de la terre, certitude antérieure à toute réflexion de l'esprit. Il s'agit de bien s'y prendre. Sans doute la chose est difficile : nos sens ne nous représenteront jamais que des mouvements relatifs ; ils ne nous disent pas si c'est le train qui se meut ou si c'est la voie ; la question n'est pas de leur ressort ; c'est l'esprit qui infère la réponse ; inférence d'ailleurs rapide, confuse, sentimentale et instable : un souffle, un rien, suffit pour changer notre impression ; en nous penchant sur le parapet d'un pont nous voyons ce pont immobile ; mais il suffit que nous nous absorbions quelques instants dans la contemplation de l'eau qui coule pour que nous voyions le pont avancer sur la rivière immobile comme un lac ; et les deux impressions d'immobilité et de mobilité sont pour ainsi dire interchangeables à volonté. Mais nous pouvons sortir de cette rela-

(12) Homère, lui-même, a déjà l'impression de cette relativité et nous montre les rivages qui fuient loin des navires. Cf. *Odyssée* xv, 305 (les îles rapides).

tivité et rompre cette indécision. Supposons que nous soyons accrochés à un pendule de Foucault gigantesque (mais non pas absolument irréalisable avec nos moyens industriels) et de façon à ce que le sol fut à cinq ou six cents mètres sous nos yeux ; il n'est pas douteux que notre pendule sustentateur nous intéresserait davantage que la terre ; celle-ci nous étant devenue plus lointaine et plus indifférente nous paraîtrait se déplacer sans cesse en tournant autour de l'axe du pendule et nous aurions l'impression du mouvement de la terre. Mais allons plus loin : supposons que, dans cette position hétéroclite, notre « spectateur pendulaire » ait le loisir et le goût de la réflexion : sera-t-il amené à réagir contre son impression initiale qui lui dit « la terre tourne » ? Nullement. Tandis que le « spectateur terrestre », lui, est surpris et perplexe en voyant dévier le plan d'oscillation du pendule (ce qui de prime abord ne s'explique pas), pour le « spectateur pendulaire » tout s'explique sans le moindre embarras : le pendule est inerte, il continue indéfiniment son mouvement d'oscillation, la terre est inerte, elle continue indéfiniment son mouvement de rotation ; d'un côté comme de l'autre aucune difficulté : notre spectateur pendulaire sera de prime abord dans le vrai et il y restera, n'ayant aucune raison d'en sortir.

Mais nous ne sommes pas « spectateur pendulaire » et il faut bien avouer que la science a changé quelque chose à l'antique conception du monde ; et cependant elle n'a jamais démenti l'expérience. Essayons de formuler d'une façon à la fois générale et précise ce qu'elle a changé. Nous dirons : *toutes les anciennes affirmations de sens commun, demeurant vraies, on s'aperçoit que ces affirmations ne règlent pas tout et la réflexion sur l'expérience nous fait soupçonner l'existence de paramètres inconnus* (13). Par exemple, que dit la physique du sens commun et l'intuition de nos sens au sujet de la mécanique terrestre ? Elle affirme le repos de la terre et elle a raison. Mais (et c'est ici que l'erreur commence) cela lui suffit ;

(13) Nous nous rencontrons ici avec Duhem (*Théorie physique*, p. 435). Mais il se borne à dire que les renseignements de sens commun diffèrent des enseignements de la science en ce qu'ils manquent de précision : pour nous, ils en diffèrent en ce qu'ils considèrent les choses en bloc au lieu de les analyser, et au fond, ce refus d'analyse n'est que le refus de 4 places sur un plan différent de celui de Vouloir-Vivre.

au contraire pour la science le repos est un genre de mouvement ; alors, si l'affirmation de repos demeure vraie, du moins elle ne règle pas tout, elle ne tranche pas la question, elle ne clôt pas le débat ; au contraire elle l'ouvre ; car inertie et vitesse ne s'excluent pas ; le fait d'avoir affirmé l'une, même avec raison, ne dispense pas de calculer l'autre ; un x nouveau s'introduit dans la formule des apparences ; cet x nouveau n'en change pas et n'en défigure pas le spectacle : au contraire il est destiné à en assurer plus fortement l'intégrité, à nous permettre de ne négliger aucune de ces apparences : mais il impose à l'esprit une sorte de désaxement violent et de dislocation des concepts qu'il avait soudés depuis des durées millénaires.

Approfondissons et précisons avec rigueur ce qui est ainsi désaxé. Ce ne sont pas nos prétendues sensations de mobilité ou d'immobilité qui, en changeant, changent nos systèmes de référence. Avec des sensations absolument identiques, nous avons des systèmes de références différents suivant nos objectifs, nos ambitions, nos devoirs. Pour le capitaine de navire le système de référence est le port qu'il a quitté et le port vers où il va, l'ensemble des continents et des mers ; pour les passagers ce système est, pour ainsi dire oscillant ; c'est tantôt le globe terrestre, tantôt le navire suivant qu'ils s'intéressent au but de leur voyage ou aux objets précieux qu'ils ont dans leur cabine ; pour les passagers d'un vaisseau fantôme qui n'atterrirait jamais, ce serait le navire lui-même ; pour l'astronome il se détermine par le calcul quelque part dans l'infini. Or ces gens-là ont tous les mêmes sensations ; mais tous opèrent sur ces sensations une abstraction et une simplification gigantesque différant avec chacun d'eux suivant le rôle qu'il détiend. Chaque être de l'univers isole par la pensée *le lieu de ses responsabilités*, en mettant autour une immense zone d'ombres ; et si ce lieu ainsi isolé est inerte, son isolement transforme nécessairement son inertie en immobilité. L'homme du peuple dira volontiers au cours d'une discussion « moi je crois ce que je vois ». Plût au ciel que ce soit vrai et qu'il croie précisément ce qu'il voit ni plus ni moins. Mais il ne croit pas ce qu'il voit, il croit ce que voit son vouloir vivre, et ce n'est pas la même chose. On confond ici sensibilité avec affectivité.

Ce ne sont donc pas les sensations qui créent le fantôme d'immobilité absolue c'est la sensation interprétée par notre vouloir vivre et vue dans l'angle de nos destinées.

Dans ce procès contre les apparences, c'est de la science qu'est venu le doute essentiel. Par conséquent dans la révision de ce procès, c'est la Science que nous devons faire tout d'abord comparaître comme témoin. C'est le témoin principal de l'accusation. Nous l'appellerons donc une deuxième fois à notre tribunal, nous lui dirons de se recueillir et de nous dire d'une façon nette, claire, définitive, pour quelles raisons elle a transformé le spectacle que l'expérience immédiate nous donne de l'univers et créé le sous univers scientifique. Elle se recueille et répond :

— « En vérité, vous m'étonnez, vous me demandez pourquoi j'ai défiguré le monde des apparences ; je ne puis vous expliquer pourquoi je l'ai fait ; et pour une bonne raison : c'est que je ne l'ai pas fait. Ce monde des apparences je n'y ai pas touché ; et plus je vais, armée d'instruments de plus en plus puissants de vision, plus je suis attentive à l'ensemble et au détail de ces apparences, m'efforçant d'en être le miroir fidèle. J'expérimente souvent, certes ; cela veut dire que je provoque les apparences que la Nature est lente à me fournir, car toutes les apparences même les plus rares, doivent être évoquées ; et se produiraient elles tous les cent mille ans, je dois en tenir compte, moi la Science éternelle, et les intégrer à mon système de choses ; je me borne, après cela, à choisir la perspective convenable ; et ici je reconnais que parfois un désaxement violent est nécessaire ; bref il s'agit, à mes yeux, de présenter la donnée, *c'est-à-dire l'expérience sensible à un miroir situé à une distance telle et sous un angle tel que ce donné y soit réfléchi le plus intégralement possible et que son déterminisme y apparaisse comme le plus simple et le plus absolu* ».

Vous dites « Tout se passe comme si telle théorie était vraie mais nous ne pouvons affirmer qu'elle le soit ». Avez-vous pensé, en le prononçant et en l'écrivant ce mot « tout » ? Et avez-vous réfléchi qu'en dehors de tout il n'y a rien, et que par conséquent, prise au pied de la lettre votre phrase est un non sens et une contradiction dans les termes ? Cependant elle semble présenter un sens à vos yeux, parce que vous postulez

l'existence d'une réalité cachée derrière le rideau des apparences, réalité inaccessible que vous appelez le « fond des choses »; vous avez sous les yeux la page sibylline aux chatolements variés qui est la Nature; il vous semble que si l'on pouvait gratter cette image la substance impénétrable qu'elle revêt apparaîtrait enfin; la vérité c'est que si vous grattiez cette image il ne resterait plus rien. Ce qu'il vous faudrait au contraire c'est un appareil stéréoscopique fixé sur vos yeux, qui, sans même effleurer l'image vous la fît voir en relief sous l'angle voulu, en lui restituant (sans rien lui ôter) ce dont la dépouille notre vision normale et vivante des choses. Vous invoquez ce que notre conscience et notre « subjectivité » met dans l'objet qu'elle travestit: mais elle n'y met guère que des ombres. Restituons à l'objet son intégralité, reconstituons grâce à des visions convergentes de l'apparence sous des angles variés, la plénitude du réel, nous aurons alors, de l'univers, une image différente certes de l'image que nous avons d'abord connue, mais qui ne la contredit pas: or cette restitution c'est précisément la Science.

La planète Saturne à certains moments de sa course apparaît dans le ciel comme une sorte de ψ lumineux sur un fond de nuit; ce n'est pas un signe cabalistique, un symbole, un déguisement; c'est la planète elle-même, mais éclairée par le lointain soleil sous un certain angle. Ainsi les apparences dessinent le profil exact d'une réalité dont la profondeur nous échappe, ou plutôt nous échapperait, si d'autres apparences, d'autres profils ne se présentaient à nos yeux humains. Il n'y a pas entre l'Apparence et le Réel le rapport qu'il y aurait entre les Ombres de la Caverne et les objets réels défilant derrière les prisonniers enchaînés: il y a entre Elle et Lui le rapport qu'il y a entre les sections coniques et le cône dans lequel elles sont engendrées.

Des prémisses que nous avons posées, il résultera un retournement complet de l'attitude de la pensée dans les problèmes qui concernent les rapports de l'apparence, du réel et de rationnel. Combien de fois a-t-on été tenté de chercher la preuve de l'objectivité de notre savoir dans l'accord de la raison avec

les faits (14). Or, c'était, croyons-nous, faire fausse route : d'abord parce que, en fait, cet accord n'existe pas ; car il existe un « irrationnel », et cet irrationnel se révèle de plus en plus étendu ; ensuite et surtout parce que cet accord, s'il se manifestait, ne ferait que rendre le doute encore plus profond. Si les faits s'accordent si bien avec la raison, n'est-ce pas parce qu'ils sont imprégnés d'intellectualité à leur source même, parce qu'avant de nous être présentés ils ont traversé le prisme de notre intelligence ? La Raison n'y trouve que la rationalité qu'elle-même y a mise. Et même en se pressant trop de montrer l'accord de la raison et de l'expérience on était fatalement conduit à une double suspicion : on était conduit : 1°) à suspecter la Raison, au moins dans ce qu'elle a de synthétique, d'être un résidu de l'expérience ; 2°) à suspecter l'expérience, en ce qu'elle a d'intelligible, d'être une réfraction à la sensation à travers le prisme rationnel. Et, dans cette connivence, toute objectivité véritable s'évapore. De fait, tout l'effort du rationalisme classique a abouti à la *critique de la raison pure*, au relativisme Kantien avec les doutes qu'il suscite, les obscurités dont il s'enveloppe, l'idéalisme qui en émane et qui finalement, le submerge.

Donc, la voie n'était pas bonne. Nous avons montré que c'est au contraire en transcendant à ces formes humaines pour se hausser sur le plan du surhumain et peut-être de l'inexprimable, que la raison rejoint les apparences et en embrasse l'intégralité. C'est quand la Raison se fait violence à elle-même qu'elle comprend. On objectera, sans doute que ce n'est pas là se faire violence : cette algébrisation croissante du savoir n'est qu'un effort de la raison pour s'approfondir elle-même, pour se conquérir elle-même, en prenant l'ampleur et l'élasticité qu'elle n'avait pas tout d'abord dans sa rigide chrysalide : peut-être ; encore faut-il remarquer qu'à chaque étape de cet affranchissement les rationalistes protestent, essaient de réagir ; dans tous les cas si le progrès de la Raison était ainsi compris, au-

(14) La défiance vis-à-vis des faits a quelquefois amené les penseurs à une conclusion opposée. Milhaud soutient que nos théories scientifiques sont le décalque pur et simple des faits (le Rationnel, p. 60, passage déjà cité). M. Meyerson soutient le contraire (Identité et Réalité passim), mais pour l'un comme pour l'autre la fidélité aux faits, si elle existe, constitue une sorte de tare, de vice rédhibitoire, ou du moins de dévalorisation.

cune des objections de tout à l'heure ne se posent plus. A quoi bon supposer une pénétration intime de l'expérience à sa source par les formes et les catégories de l'entendement, une réfraction de l'expérience par l'intelligence ? Pour expliquer que l'intelligence comprend les apparences ? Mais puisqu'elle ne les comprend pas, cette hypothèse est superflue. Elle doit s'élargir, s'épandre et se dilater pour les comprendre. Et elles sont vraies, croyons-nous, ces images, précisément parce que tout d'abord elles déçoivent notre attente et nous semblent absurdes.

Hérodote nous confie (15) que les Phéniciens lui ont raconté que des navigateurs faisant le périple de l'Afrique sont arrivés à un endroit de l'Océan d'où ils voyaient le soleil au nord ; et il ajoute qu'il tient ce récit pour mensonger parce qu'il est invraisemblable ; Hérodote, ici, n'est pas assez naïf... ou pas assez savant. Pour nous, modernes, qui connaissons la cosmographie, l'invraisemblance même de fait en question prouve la vérité des renseignements. Si les navigateurs ne l'avaient pas constatés de visu, ils ne l'auraient pas inventé. Pour généraliser nous disons que la *vérité reconnue d'un fait d'abord déconcertant prouve la véracité du témoin*. Ce qui prouve la véracité de nos sens, c'est que leurs informations déconcertent d'abord notre raison, et qu'ensuite elles apparaissent miraculeusement conformes avec les exigences de notre Raison évoluée ; au moins alors cette connivence soupçonnée de la raison et de l'expérience, ne peut plus être invoquée pour expliquer leur accord.

Toutes les philosophies, toutes les sciences ont condamné les apparences comme suspectes de subjectivité et d'illusion ; pour Platon, elles sont les ombres de la Caverne ; le Pyrrhonisme dénonce et énumère les illusions des sens ; le Cartésianisme tient les qualités secondes de la matière comme le déguisement illusoire du réel qui n'est qu'étendue et mouvement (16). Mais nous voici à un tournant décisif de la pensée humaine, où l'apparence se réhabilite aux yeux du penseur. Sans doute, des rai-

(16) Il est même arrivé ceci que, pour certains penseurs, l'étroite conformité de la théorie avec les faits est une raison de la discréditer et de la dédaigner. Cf. Milhaud (le Rationnel, p. 60). Son dédain pour l'hypothèse de Newton provient de ce qu'elle ne fait que traduire sous une forme les équations de Képler.

(15) Hérodote, *Histoires*, IV, 42.

sons nombreuses, habiles et subtiles sont invoquées pour nous convaincre de la subjectivité, de la fragilité de l'expérience sensible : elles sont spécieuses ; il n'entre pas dans notre intention de les discuter ; car, ces raisons seraient-elles mille fois plus persuasives qu'elles ne le sont, elles se heurtent au fait que voici contre lequel elles se brisent : il existe un irrationnel ; cet irrationnel apparaît comme un rationnel plus profond : et la raison n'a qu'à creuser elle-même pour le voir se dessiner dans ses profondeurs secrètes ; mais il faut pour cela qu'elle exerce sur elle-même une analyse si puissante et sur ces postulats un contrôle si sévère qu'elle n'y parvient qu'avec une sorte de déchirement qu'on prendrait pour une agonie. Or cet irrationnel, l'apparence l'avait déjà manifesté, en y regardant bien ! Si raison et expérience divergeaient irrévocablement on serait en droit de douter de l'un et de l'autre ; si elles se trouvaient d'emblée d'accord, le doute serait encore plus légitime, car on soupçonnerait aussitôt que l'une est le reflet pur et simple de l'autre ; mais c'est tardivement, et avec une sorte de révolte et d'angoisse que la Raison se retrouve et se découvre elle-même dans l'apparence. Quelle preuve serait plus flagrante que l'Apparence est vraie ? elle est vraie parce qu'elle force la raison elle-même, en s'approfondissant, à lui donner raison.

A ce sujet d'étranges erreurs se sont glissées chez tous les théoriciens de la connaissance : on a dit par exemple que la science allait en s'idéalisant sans cesse, et la preuve, ajoutez-on, c'est que ses conceptions deviennent de plus en plus difficiles à exprimer en langage courant, matériel et imagé (17). Singulier malentendu ! Jamais la science ne s'est rapprochée davantage de la Matière et de l'Image. Seulement ce qu'on ne remarque pas c'est que le langage, surtout le langage imagé et courant n'exprime pas les images, c'est-à-dire la représentation immédiate des apparences, mais une figure humaine de ces images, une spiritualisation, d'ailleurs très grossière, de la matière. Appelez-vous « image » cette « faucille d'or dans le champ des étoiles ? ». Derrière cette faucille d'or, se profile « le moissonneur de l'éternel été ». Or nos sens ne nous ont

(17) Meyerson, *Explication dans les Sciences*, p. 695. Duhem fait aussi un grief à certaines théories physiques contemporaines d'être inexprimables en langage vulgaire.

rien montré de tout celà ; c'est le langage qui convertit les apparences inertes et vraies déroulées sous nos yeux en un drame humain, en une fable. Et le langage est plein de fables. Quand le vulgaire dit « le soleil se lève » ou encore « le soleil lance ses rayons » y a-t-il là l'expression d'une représentation immédiate. Avons-nous vu l'archer au carquois d'or se lever et bander son arc ? Nos sens nous ont simplement montré l'horizon qui se colore : Lucrèce interprétant cette donnée immédiate dit qu'il se pourrait fort bien que les feux du soleil épars dans l'espace se rassemblent le matin au levant (18). Le langage vulgaire dit : « la pierre tombe ». Mais en disant celà, il n'exprime qu'une apparence mutilée : nos sens nous ont montré à la fois la pierre, l'air, la terre, tout le milieu où ce phénomène s'est accompli. A cette expression substituerons-nous « la pierre se rapproche du centre de la terre » ? L'humanisation du phénomène est encore plus palpable : il semblerait que la pierre est douée d'une sorte de vouloir. Dira-t-on que la « terre attire la pierre » ? Voici maintenant la terre qui s'anime, devient active et vivante ; quelle que soit l'expression employée, nous prêterons aux objets matériels, aux choses, une personnalité, une volonté, ou du moins une spontanéité, absolument illusoires : c'est une sorte de mysticisme naissant, de fétichisme inavoué, de mythologie ébauchée et virtuelle ; c'est notre vouloir-vivre que nous projetons métaphoriquement dans les choses : il suffirait de presser bien légèrement chacune de ces expressions précitées pour qu'on voie en jaillir tout naturellement une poétique et dramatique légende. Dire que notre langage ne peut se dispenser de ces métaphores, c'est parfaitement exact ; mais dire qu'elles expriment l'apparence immédiate des choses, c'est faux ; ce n'est pas une expression de la Nature immédiatement et directement sentie, ce sont des fables sur la nature. Or la science est une réaction contre cette mythologie linguistique ; elle dissout les images certes, si on prend ce mot « images » dans le sens qu'il a quelquefois de métaphore poétique ; c'est-à-dire que, *par delà l'image* (au sens de figure poétique et de fables) *elle nous ramène vers l'Image* (au

(18) Lucrèce *De Natura Rerum*, V, 658, 665.

sens de représentation du réel) : elle fait succéder à un spiritualisme grossier un matérialisme ineffable (19).

Un second malentendu se dessine sous le précédent ; l'idée que nous défendons ici c'est que la dislocation des schémas a pour but d'assurer l'invariance des apparences. Or on serait tenté de dire au contraire : « ces dislocations hardies des concepts sont utiles, peut-être nécessaires. Soit. Vous pouvez les effectuer ; vous pouvez supposer un mouvement de la terre, une courbure de l'espace, un angle de parallélisme, etc... ; mais alors, renoncez à vous représenter rien de concret ; renoncez à voir et même à imaginer, faites la nuit sur les apparences sensibles et, seulement alors, vous pouvez sinon vous représenter, du moins évoquer conceptuellement par un effort prodigieux d'abstraction, tous ces schèmes transcendants et ces algorithmes étranges ». La vérité, au contraire, si on a bien saisi notre pensée, c'est qu'il y aurait un moyen — un seul — de se représenter ces concepts nouveaux en les matérialisant, ce serait précisément d'avoir un champ de vision assez étendu ou imagination assez puissante pour réaliser intégralement dans un même champ de conscience toutes les apparences grandes et petites, proches et lointaines que le schème nouveau permet d'expliquer ; et en tenant solidement ces apparences inchangées dans le champ de notre vision intérieure, d'en conserver le déterminisme et la cohérence ; et la réussite de notre effort pour désaxer et disloquer le schème ancestral serait solidaire de notre effort pour conserver à ce bloc d'apparence son intégralité. Nous réussirions l'un dans la mesure où nous réussirions l'autre et inversement, parce qu'ils ne sont qu'une seule et même chose.

Mais, insistera-t-on, est-ce bien d'apparence « humaine » qu'il s'agit ici ? Oui, répondrons-nous il s'agit d'apparences humaines, mais transfigurée. Il n'y a pas là, comme on pourrait le croire une contradiction dans les termes. Nous ne demandons pas, pour constituer la science, qu'on change des apparences

(19) Cette contradiction apparente a été signalée bien des fois ; par exemple, les théories énergétiques offrent cette particularité curieuse d'être plus abstraites et plus mathématiques que les théories adverses, tout en serrant davantage la sensation pure de la perception immédiate (Voir Rey, *La Théorie de la Physique*, p. 89 sq.).

offertes à nos sens, sons, lumières, couleurs ; nous les tenons pour l'expression même (exacte, quoique partielle) du Réel. Nous demandons seulement que cette humanité destinée à la science, tout en conservant les mêmes sensations, soit supposée affranchie de toutes les servitudes humaines, de la faim, de la soif, de l'amour, de la pesanteur, etc... que sa mobilité soit plus grande, ses besoins et ses passions moins pressantes, sa puissance musculaire décuplée. Il est vrai qu'il n'est pas nécessaire de réaliser ce « Surhomme » pour constituer la science ; mais en la constituant, il faut à chaque instant l'évoquer par une sorte de dédoublement momentané de notre personnalité et se demander quel serait l'aspect du réel aux yeux de ce surhomme, tout le reste de ses attributs, ses sens et son cerveau, demeurant inchangés, au milieu de l'évanouissement de son vouloir-vivre.

Cette métamorphose aurait d'abord pour effet de débarrasser notre conception de l'univers de toute mythologie. La philosophie positiviste se flatte de l'avoir fait depuis longtemps ; elle nous permettra cependant de douter qu'il y ait parfaitement réussi ; nous avons été trop longtemps captifs des mythologies, surtout de la mythologie grecque et nous n'avons pas brisé notre chaîne ; l'hellénisme latent, profond, caché, pénètre nos pensées et les fait graviter dans son orbite par une sorte d'attraction : celà provient de notre éducation ; celà provient aussi de la réelle beauté qu'il contient ; et celà provient surtout de ce que cette perpétuelle humanisation des choses qui est le fond de la mythologie hellénique répond au secret désir de nos esprits humains, surtout de nos esprits occidentaux ; nous sommes captifs, et nous aimons notre chaîne : il nous semble qu'en dehors il n'y ait que néant, espace insondable, gouffre vertigineux de mystère et d'effroi.

Et voici le troisième malentendu du problème de la connaissance : tous les auteurs postulent obscurément que plus le mathématisme s'accroît, plus le positivisme recule. C'est exactement le contraire qui est vrai. L'intelligence harmonieuse, mais étroite, du grec nous avait enfermé dans des cas singuliers qui sont des cas limites (par exemple la circonférence est un cas limite de l'ellipse) et nous ne voyons pas davantage en quoi ces cas limites, forcément en nombre restreint, conviendraient

mieux pour exprimer l'intégralité des faits réels, ils n'ont qu'un avantage, celui de nous être plus familiers ; mais ils sont impuissants à étreindre le réel. Au contraire cette dislocation hardie par laquelle le savant moderne attribue des valeurs différentes aux coefficients naguère préjugés égaux à zéro, à un ou à l'infini, est sans doute un effet d'abstraction parfois même prodigieux et où toute matérialité semble pour ainsi dire s'évaporer et se dissoudre dans des lointains prodigieux. Mais cela est superficiel et illusoire : cette dislocation est un effort d'émancipation ; pour l'esprit qui veut comprendre le monde des images et l'exprimer entièrement, elle est accroissement indéfini de souplesse, de richesse, de liberté, comme si nos membres, composés de leviers et de ressorts rigides et plastiques, os, muscles et nerfs, acquéraient pour saisir leur objet, la souplesse et la fluidité de l'onde.

On pourrait comparer la science antique à un décor de théâtre, la science moderne à un film. Le décor consiste en figures de bois et de carton ; si artistique que soit leur composition, si judicieux que soit leur arrangement, il apparaîtra toujours au spectateur attentif comme du bois et du carton ; la convention théâtrale, la magie de la poésie et l'ivresse qui se dégagent noieront, il est vrai, cette impression fâcheuse ; mais à travers l'enchantement, il subsistera tout de même une double gêne : gêné dans la représentation du réel, le machiniste sera gêné aussi dans la réalisation de la fantaisie, et cela pour la même raison : la raideur et la lourdeur des moyens employés. Le film, au contraire qui ne bénéficie pas de moyens d'enchantement propres à la scène, en revanche permet à la fois l'indéfinie liberté dans le domaine de la féerie et l'exactitude indéfinie dans la représentation du réel ; et, si nous approfondissons, nous verrons que ces deux mérites opposés sont solidaires l'un de l'autre comme les deux pôles d'un aimant : plus de liberté dans la réalisation du rêve implique plus de possibilités dans la représentation fidèle du réel et réciproquement ; les deux termes croissent en fonction l'un de l'autre ; les mêmes procédés ingénieux et profonds qui permettent la hardiesse indéfinie de la chimère permettent la pénétration profonde du Réel. Transcendance coïncide avec Vérité.

Mais, dira-t-on, il est étrange que les apparences, alors

qu'elles échappent à toute mythologie se plient aussi aisément à des schèmes mathématiques d'une complication et d'une subtilité telles que l'intelligence humaine n'y est arrivée qu'après des siècles de réflexion ? pourquoi les choses requièrent-elles des formules sans cesse plus transcendantes ? Telle est la difficulté ; mais l'étonnement qu'elle suscite diminue si on réfléchit à ceci que tous nos développements antérieurs font pressentir : peut-être que la complication apparente aux yeux humains est une simplification dans l'absolu. En effet tout l'effort des mathématiques supérieures tend vers une généralisation croissante : subtilité, complication, virtuosités apparentes, tout cela ce ne sont que les moyens pour conquérir une généralité sans cesse accrue : ce qui a l'air d'une prodigieuse acrobatie n'est que l'effort pour vaincre l'étroitesse du point de vue auquel notre condition d'homme nous a tout d'abord condamnés, pour obtenir une formule plus générale et par conséquent plus simple. Les planètes décrivent autour du soleil une ellipse et non une circonférence comme le croyait Copernic : mais c'est qu'en vérité, au fond, l'ellipse est une figure plus simple que la circonférence, cas singulier de l'ellipse : le cercle est une ellipse dont les foyers sont indéfiniment rapprochés, supprimez cette singularité ou même supprimez seulement le mot « indéfiniment » : immédiatement le cercle redevient ellipse, *par un abandon*. Ou encore considérons l'équation du cercle $x^2 - a^2 = y^2$; affectons chacun des membres de l'égalité d'un multiplicateur respectif, nous sommes obligés de donner à ces multiplicateurs une valeur égale ; renonçons à cette clause constitutive ; supprimons le mot « égale » et remplaçons par le mot « quelconque » ; immédiatement à l'équation de l'ellipse surgit, par une suppression et par un abandon. Il est vrai qu'il est très difficile à l'intelligence du logicien de concevoir les choses de ce biais. En effet, cette clause que nous abandonnons à chaque étape du progrès scientifique paraît de prime abord tellement naturelle, évidente et imposée, qu'il paraît absurde de la discuter et puéril de l'énoncer ; puéril et même dangereux car énoncer un postulat, c'est le dénoncer, c'est le livrer à la discussion, c'est déjà le trahir et commencer à l'abandonner (20). Qui songerait à

(20) Poincaré en fournit un exemple : *La Science et l'Hypothèse*, p. 260 ssq. Enoncer un postulat, ajouterons-nous, c'est le dénoncer, car il arrivera toujours

énoncer par exemple que dans notre espace physique l'angle de parallélisme est considéré comme égal à zéro ? Aussi l'abandon d'une telle clause apparaîtra comme un effort positif et même violent, alors qu'il n'est que l'effacement de quelque chose que nous avons naturellement sous-entendu, d'une valeur déterminée et invariante attribuée à un coefficient ou un dénominateur invisible ; tout le génie a consisté à percevoir ce dénominateur caché.

Pour passer d'une conception à une conception plus transcendante il faut donc ne pas ajouter mais retrancher quelque chose, faire abandon d'une des constitutions constitutives de la figure et de la loi : or soyez sûrs que la Nature qui est sans volonté et sans intelligence fera toujours cet abandon, qui se traduit humainement par une formule plus complexe *c'est-à-dire plus lâche*. L'intelligence humaine notamment celle des Grecs s'est d'abord placée en face de cas singuliers (qui sont des cas limites) et en a déduit après coup les autres cas, par une sorte de dilatation et de distension pénible de l'effort intellectuel ; mais la Nature se place d'emblée dans le cas général témoignant ainsi d'une façon qui nous semble étrange, sa parfaite, immense et souveraine indifférence. A mesure que les mathématiques progressent les différences spécifiques, les singularités, que l'habitude nous faisait prendre comme une marque de perfection et une estampille de réalité, rentrent dans le rang devant la généralité croissante des algorithmes nouveaux : or la physique fait rentrer dans le rang elle aussi toutes les singularités de l'expérience humaine. Faut-il s'étonner après cela que Mathématiques et Physique quoique divergentes, et alors que leurs progrès respectifs sont indépendants en principe, restent cependant toujours mystérieusement accordés, comme si une harmonie préétablie avait présidé à leur fondation ?

Il y a, dans la vision que nous avons vulgairement de l'univers, un recul « optimum » en égard à nos besoins pratiques immédiats, une sorte de « distance focale » où nous devons nous placer pour tirer le meilleur parti des choses quand nous sommes guidés uniquement par notre volonté animale de vivre.

un moment où la pensée, lasse de se soumettre à cette autorité arbitraire, préférera en faire le procès.

Mais à côté de la volonté de vivre, il y a la volonté de puissance; alors n'étant plus captivés par l'utilité immédiate et par la loi de nos besoins humains, c'est à la loi même des choses que nous nous attachons, et pour cela nous prenons le recul non voulu par nous mais exigé par elles, tantôt resserrant la distance et les embrassant d'une soudaine étreinte, tantôt les mirant à une distance presque infinie de sorte que nous obtenons, sur le plan de l'inhumain, quelques-uns diront même peut-être sur le plan de l'absurde (mais l'expérience c'est-à-dire dans l'espèce l'histoire des sciences nous a rendu défiants, quant à l'emploi du mot « absurde ») avec une solution inattendue des problèmes un brusque renversement et un élargissement prodigieux de nos conceptions.

CHAPITRE VII

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Nous nous sommes efforcés de montrer deux choses : 1°) notre représentation normale du monde est une perspective ; 2°) notre science est un effort continuuel pour détruire cette perspective.

1°) Notre représentation normale du monde est une perspective. Quelle vérité est plus évidente que celle-là ! Il suffit d'ouvrir les yeux et d'embrasser du regard tout le spectacle qui s'offre à notre vue pour en concevoir l'exactitude : les objets représentés s'offrent à nous avec des dimensions plus ou moins grandes, des détails plus ou moins nombreux, des tons plus ou moins effacés, suivant qu'ils intéressent plus ou moins directement notre action, et qu'ils représentent pour nous une proie plus ou moins immédiate ou un danger plus ou moins imminent ; très loin, ils ne représentent que des buts et des directions et ils se simplifient à l'extrême ; tous dessinent le plan de notre action, et notre représentation du monde est toute entière anthropomorphique : elle distribue l'ombre et la lumière sur les choses dans la mesure où nous avons prise sur elles, et elles sur nous. Elle est encore anthropomorphique d'une autre manière : nous ne percevons pas tous les événements du monde ; il y a même des événements tellement brefs que nous ne leur donnons plus même le nom d'événements. La bataille de la Marne est, pour nous un événement ; un coup de canon est un événement, un éclair lui-même est, à la rigueur, un événement perçu ; mais une onde sonore n'est plus considérée comme un événement : et pourtant elle en est un aux yeux de l'absolu ; elle devrait en être un aussi pour nous, car enfin (c'est l'argument traditionnel, mais il ne semble pas qu'on y ait jamais répondu) si chaque vibration était pour nous un zéro, l'ensemble serait aussi un zéro ; seulement nous comptons comme événement, non pas ce que nous sommes capables de percevoir — d'ailleurs où s'arrête cette capacité ? — mais

ce qui est capable de nous *émouvoir*; et la série des évènements successifs infimes qui se déroulent et qui sont comptés dans l'absolu, n'est compté pour nous comme un évènement, que lorsqu'elle est suffisante pour modifier l'attitude de notre corps et de déterminer une action: et ce processus de simplification, de « résumé », est au monde de la durée ce que la perspective est à l'étendue: notre représentation normale est *un raccourci émouvant des choses*.

2°) La science défait toutes ces perspectives. C'est ce que nous avons essayé d'établir dans les différents chapitres de cette étude. Et ainsi elle nous réintègre dans les choses.

Ce raccourci émouvant du réel nous étant donné, il semblerait que nous ne dussions jamais le changer. L'artiste lui-même en le représentant ne le change pas, il respecte la perspective, la rend plus émouvante encore, ajoutant le mensonge de l'art au mensonge du vouloir-vivre: considérons la Joconde, de Léonard de Vinci: ce sourire, ce visage, cette femme, ces rochers, ces verdure, ce ciel, tout cela est accusé ou effacé, agrandi ou diminué, éclairé ou ombré juste assez, ni trop peu, pour que le maximum d'émotion soit atteint: le peintre achève et parfait le mensonge de la Nature. Mais le savant, cependant le défait: il le défait parce qu'à la perspective normale, il substitue hardiment d'autres perspectives; nous avons essayé de montrer à ce point de vue, l'influence réciproque de l'algèbre sur la physique, de la physique sur l'algèbre. Qu'est-ce que la résolution algébrique d'un problème? Des données nous sont offertes; l'algébriste décide de les mettre toutes sur le même plan, d'en former un bloc solide d'où aucune ne pourra être détachée; aucune ne pourra être considérée comme privilégiée, l'implication mutuelle et la solidarité de ces données étant considérées comme une sorte de dogme intangible: puis sur ce bloc — cette équation — une série de conversions totales vont pouvoir être effectuées; et dans une de ces conversions la valeur de l'inconnue affranchie de tout coefficient et de tout exposant va s'offrir en fonction des quantités connues, ce qui résout l'équation et donne la réponse du problème. D'un autre côté qu'a fait la physique depuis les premières années du 17^e siècle: qu'a-t-on fait lorsqu'on a remplacé l'idée de l'horreur du vide par l'idée de la pression atmosphérique,

lorsqu'on a établi la loi de l'inertie, lorsqu'on a ramené les sons et les couleurs à un ensemble d'ébranlements de milieux élastiques interposés ? Ce que nous voyons dans ces découvertes, c'est d'abord le refus d'admettre qu'il y ait au sein des apparences, des apparences privilégiées : la perspective utilitaire, le raccourci émouvant du décor qui est offert à nos yeux, s'évanouissent devant la froide perspicacité du physicien, et toutes les apparences étalées sur ce décor sont présumées égales en importance ; l'enchantement anthropomorphique se dissout : Descartes fait sur le paysage exactement le contraire de ce qu'avait fait Léonard de Vinci. Puis sur ces apparences « égalisées », des conversions totales vont être effectuées qui leur donneront telle perspective qu'il sera nécessaire pour rendre leur enchaînement harmonieux, simple et régi par des lois. Car il arrive un moment où l'élargissement et la généralisation n'est plus possible sans une conversion (chapitre III). Est-ce l'algèbre inventée par les arabes, et déjà connue dans l'occident qui a suggéré aux physiciens cette mentalité nouvelle ? Est-ce elle qui par la rapidité vertigineuse de ses « conversions » totales a inspiré à la science de la nature l'audace de tenter sur les apparences des conversions pareilles ? Est-ce au contraire la physique naissante, et déjà entrevue depuis des siècles dans les brumes du moyen âge, qui a confirmé l'algèbre dans sa méthode, et lui a ainsi donné le prestige des espoirs indéfinis ? Il est probable que les deux influences se sont exercées à la fois, mêlées et confondues. Une physique était virtuellement enclose dans l'algèbre des Hindous et des Arabes : les vérités ont été longtemps soupçonnées avant d'être affirmées : la dissolution des perspectives anthropomorphiques a été longtemps entrevue, ébauchée sous des formes extrêmement nébuleuses et vagues, mais dans tous les endroits à la fois, et dans tous les domaines du savoir.

C'est encore à la ruine d'une perspective humaine que nous assistons avec la découverte du calcul différentiel et intégral. Mais ici cette dissolution de raccourci anthropomorphique s'est effectué pour ainsi dire dans le temps au lieu de s'effectuer dans l'espace. Rappelons ce que nous disions tout à l'heure : notre représentation normale du monde est un « raccourci émouvant » du réel ; or, au contraire arriver à compter dans la

durée autant d'évènements qu'il y en a (au lieu d'en compter autant que nous avons d'émotions). tel a été le but, sans doute indécis et lointain, tel un phare dans la brume, qui a dirigé, orienté la pensée à ce moment décisif de son histoire : c'est à ce magnétisme là que la pensée a plus ou moins consciemment obéi. C'est indirectement, pourtant, que l'esprit a été amené à la conception des infiniments petits. Il y est amené croyons-nous par une difficulté qui surgit, difficulté heureuse d'ailleurs, source de progrès prodigieux : la difficulté qu'éprouve l'esprit à se représenter la pente ou le progrès à l'état pur ; pour nos intelligences spontanées, orientées vers le vouloir vivre, cette idée sera toujours troublée et masquée par la hantise impure du *résultat* obtenu (s'il s'agit de progrès) d'*altitude* atteinte (s'il s'agit de pente). Il n'y aura d'autres ressources que d'envisager celle-ci dans l'infiniment petit ; la pente interceptée entre deux points p et p' extrêmement voisins, la vitesse interceptée entre deux instants t et t' extrêmement rapprochés, seront donc bien à l'état abstrait et pur, tels qu'ils sont pour l'absolu ; nous ne sommes plus tentés dès lors de substituer l'altitude à la pente, le résultat au progrès ; les courbes alors ne seront qu'une succession indéfiniment répétée de pentes ajoutées bout à bout ; et cet artifice nous donne de la nature une représentation « divisualisée », la représentation que nous en donnerait un toucher d'une sensibilité extraordinairement exquise, mais immédiate, rivée aux choses, adhérente à elles. Mais est-ce bien « artifice » qu'il faut dire ? La vision « divisualisée » du monde n'est que l'effacement de la perspective utilitaire, et par conséquent une adhésion surhumaine de l'esprit aux choses. On comprendra d'autant plus facilement, croyons-nous, ces artifices si puissants et qu'on considère comme si abstraits, si idéaux et si transcendants, qu'on saisira mieux le caractère profondément, étrangement réaliste de l'idée qui les a subconsciemment inspirés. Résister aux impatiences de l'esprit, c'est à la fois une idéalité puissante, en même temps qu'un réalisme profond et bien compris. Le comble de l'intelligence consiste précisément à ne pas admettre l'intelligence dans les choses, à leur refuser la perspective, la mémoire et la prévision et à composer tous les mouvements par une addition sans cesse poursuivie de différentielles ; il n'y a partout que des

sommutations (rien de plus) d'infiniment petits, aveugles, sans souvenir, sans but, sans conscience, sans rien qui ressemble à nos esprits et à nos volontés, mais se répétant et s'ajoutant avec une continuité, une constance, une patience dont nos esprits sont incapables ; et nous nous sommes donnés de la nature une représentation diamétralement opposée à celle qu'avait imaginé l'Antiquité, toujours prête à donner aux choses un caractère humain et ne comprenant pas que l'infinité peut suppléer à l'intelligence et en donner l'illusion (chapitre IV). Disons-nous que les mathématiques modernes nous ont dressés à compter autant d'événements qu'il y a d'instant dans les choses ? Disons-nous au contraire que c'est cette idée issue de la physique qui a inspiré les mathématiciens modernes ? Ou n'est-ce pas plutôt une influence réciproque de l'une sur l'autre correspondant à un besoin croissant d'objectivité du savoir ?

Mais nous n'avons pas encore triomphé de tout scepticisme. Après tout, nos principes, nos postulats, nos théories ne sont peut-être dira-t-on que des conventions ; d'autres conventions permettraient également de formuler les lois du réel, quoique d'une manière — on le reconnaît — moins commode et moins simple. Et ici on ne gagnerait rien à objecter, comme on le fait quelquefois que chacune des théories nouvelles qui remplacent une théorie périmée et plus vaste, plus « compréhensive », englobe et permet d'expliquer plus de faits. Car cette idée de compréhensivité nous renvoie à l'idée de simplicité, elle est cette idée même agrandie : or rien ne nous prouve que la nature soit simple. « Et d'ailleurs, ajouterait-on, nous ne nions pas qu'il y ait progrès d'une théorie à l'autre ; nous ne demandons pas mieux de vous l'accorder : mais ce n'est pas cela que nous demandons. Nous demandons, lorsqu'une théorie nouvelle paraît quelle certitude nouvelle elle nous apporte : pouvez-vous énoncer cette certitude, en lui donnant une formule précise qui soit autre chose que l'affirmation vague d'un progrès. A chacune de ces grandes découvertes pouvez-vous nous dire ce qu'il y a d'acquis, de prouvé, d'inébranlable. Nous ré-

(1) Cf. Painlevé, *Science et Philosophie*, p. 98. « Il convient de remarquer que le calcul infinitésimal seul aurait conduit à la notice purement géométrique d'accélération ; mais historiquement c'est au contraire l'observation des mouvements qui a inspiré toutes les découvertes du calcul infinitésimal ».

pondrons : nous le pouvons. Chacune de ces grandes étapes de la pensée scientifique a été marquée par la mise en lumière d'un coefficient ou d'un paramètre nouveau, que jadis on estimait, par prétérition, égal à zéro, à un ou à l'infini, et à qui on attribue maintenant une valeur variable et assignable ; pour la physique de début du 17^e siècle $P = M$; le poids est la même chose que la masse : le progrès a consisté à disloquer P en deux éléments : l'élément M déjà connu et un facteur g variable qui surgit. De la même manière s'établit un peu plus tard le facteur γ : de la même manière s'établira peut-être demain le facteur indiquant l'angle du parallélisme et la courbure de l'espace, etc... Or, d'abord il n'y a aucun exemple dans l'histoire des sciences, comme quoi on ait été jamais amené à effacer un paramètre de ce genre après qu'on l'eut établi. Où est la convention dans ce qui s'avère inébranlable ? D'autre part ce coefficient nouveau introduit dans les équations n'est pas chose insignifiante, et nous n'en voulons pour preuve que la résistance qu'on ne manque jamais de lui opposer : d'ailleurs le fait d'opposer une valeur assignable à un facteur présumé autrefois égal à zéro, à un ou à l'infini, présente une signification profonde : il apparaît, dès lors, que cette révolution a lieu, que ce qu'on avait considéré comme le réel absolu, n'était qu'un cas particulier d'une série indéfinie ; ce n'était pas le réel, c'était une tranche du réel : c'était le profil du réel ; et voici que derrière ce profil surgissent de l'ombre les profondeurs ; et c'est pourquoi nous avons aussi appelé ce processus l'émergence des réalités profondes (chapitre V) elle nous permet — et elle nous permet seule — une explication plus intégrale des apparences.

Des apparences ! On nous attend ici au tournant du chemin. Car si tout cet effort difficile n'a d'autres résultats que de rendre compte des apparences purement subjectives « phénoménales » dirait Kant, il ne saurait nous toucher. Si parfaite, si adéquate que soit l'expression des apparences elle n'est jamais qu'un vulgaire « phénoménologie » dont un esprit profond ne saurait s'émouvoir. A quoi nous répondrons : certes, l'apparence n'est pas le réel : elle est, nous le répétons, un raccourci émouvant du réel ; mais puisque la science consiste précisément dans la dissolution de cette perspective, pourquoi science et réel

ne coïncideraient pas ? Le décor pittoresque que nos sens nous montrent n'est pas l'univers ; et d'abord il n'y a rien de pittoresque dans l'univers. Les événements infiniment nombreux s'y succèdent dans l'absolu, avec une monotonie désespérante ; et à une conscience qui se riverait à cet absolu il ne ferait pas grâce d'aucuns des ébranlements, d'aucune des trillions de vibrations qu'accomplissent le son et la lumière en s'étalant dans l'espace infini. Le pittoresque des choses vient précisément de ce que notre vision normale que nous avons, en contracte les millions et les millions d'instants en quelques instants de notre durée vivante, mouvante, ardente et passionnée : mais ce raccourci émouvant des choses a beau être prodigieux, il n'en altère pas plus la réalité profonde que la perspective n'altère un paysage ; il n'y a entre les choses et notre représentation des choses que la différence du dilué et du concentré : tout se rejoint, science, conscience et réel coïncident. Nous avons tenté un rapprochement du même genre en ce qui concerne la réalité du mouvement absolu. On dit communément que la conscience attribue le mouvement absolu à certaines choses, la science à d'autres choses. Double erreur. La représentation sensible attribue, dit-on le mouvement et le repos absolu à certaines choses : lesquelles ? La terre, le ciel, la mer ? Nous avons vu que cela n'est pas vrai, et que la conscience donne ici les témoignages les plus flottants, les plus variables, les plus influençables, une ombre, un soupir, un rien peut les changer. La science elle non plus n'assigne aucun mouvement absolu. Et si nous creusons profondément ce que nous manifeste notre conscience dans les données du sens commun, nous découvririons que la notion soit disant sensorielle d'immobilité n'est pas une sensation mais le sentiment (confus et instable comme tout sentiment) que nos intérêts, notre destinée, nos responsabilités adhèrent à un certain système qui devient un système de référence sentimentale, par suite de l'ombre où nous immergeons le reste des choses. Que seulement nos désirs changent et voilà notre système de références changé : un soupir suffit pour cela, si ce soupir est assez profond. Alors en quoi ici encore le témoignage immédiat de la conscience contredit-il la science ? Raccourci émouvant de réel, notre représentation normale de l'uni-

vers, ne nous en fait pas moins toucher et étreindre ce réel ; et l'objection est tombée.

*

* *

Considérons d'ailleurs combien sont peu cohérentes les doctrines qui nient ou diminuent l'objectivité de la science : elles oscillent entre une acceptation partielle et une négation absolue, puis au cours de la discussion, elles se ravissent et finissent toujours par un refus de discuter, par un interdit pur et simple, prononcé au nom d'une foi ou d'un principe sentimental. Tel est par exemple le positivisme vulgaire (2) : il nous interdit toute recherche profonde sur la nature des choses et prétend nous dédommager en nous promettant une expression précise des faits et de leurs lois : on sait ce que vaut cette promesse et à quel résultat effarant ce positivisme de Comte aboutit : négation des faits les plus évidents, résistance réitérée à toute précision numérique nouvelle à l'expression des faits, imitation étroite et arbitraire du champ des recherches (arbitraire puisque ce n'est même pas les savants qui la feront), et enfin prétention soudain démasquée à soumettre la science au contrôle d'un clergé, tel est le triste bilan du positivisme traditionnel. On nous objectera que notre appréciation ne s'applique qu'au cas singulier d'Auguste Comte ; on invoquera pour expliquer l'évolution de sa pensée des influences sentimentales, un état pathologique, la folie ; nous nous demandons au contraire si le malheur d'Auguste Comte n'est pas d'avoir été un esprit trop conséquent et trop logique ; dès l'instant qu'on est résolu à limiter la science pour la préciser, dès l'instant qu'on est convaincu de l'excellence de cette limitation, de la folie qu'il y aurait à enfreindre cette règle salubre, le plus urgent n'est-il pas de s'opposer par tous les moyens à ce que Comte appelle les « divagations » (3) des savants ? Mais ces divagations étonnent par l'ordre théorique et pratique, et acquièrent ainsi un troublant prestige ? Raison de plus pour réagir avec violence en l'opposant alors qu'il est temps encore, à l'autorité de la science une autre autorité qui lui fermera la

(2) Lire à ce propos dans le livre de M. Meyerson l'Explication dans les Sciences le chap. xiii Hegel et Comte.

(3) Discours sur l'esprit positif : Troisième partie, chap. I.

bouche à ces premiers mots ; la science étant une « insurrection permanente » (4) contre le sens commun et contre le cœur, on mobilisera contre elle toutes les forces disponibles ; tout cela est logique, cohérent et habile.

On nous objectera peut-être aussi que la conception contient de la science réduite à une « synthèse subjective » faite en se plaçant au point de vue du bonheur humain a aussi sa beauté et sa grandeur.

Mais nous se saurions partager cette admiration ; nous ne pouvons en effet apprécier la beauté et la grandeur d'une chose qui n'existe pas, si ce n'est à l'état de projet. Personne n'a jamais empêché cette « synthèse subjective » de se constituer : qu'elle se fonde, au moins dans ses grandes lignes, qu'elle se dresse devant la science actuelle et qu'elle s'oppose à elle front à front ; nous comparerons alors leur beauté, leur fécondité, leur intérêt pratique et social, etc... Mais l'adversaire se dérobe, il lance l'anathème sans jamais se montrer, et de cette « synthèse subjective » nous ne connaissons qu'un programme vague où il n'y a de clair que la condamnation de la libre pensée. Car objectivité de la science, liberté de la pensée sont deux choses connexes : non, sans doute, que les relativistes soient nécessairement intolérants ; mais cette affirmation de subjectivité, de relativité s'accompagne plus ou moins obscurément de conseils de prudence et de modestie (5). Ces conseils, remarquons-le, même sous leur forme la plus atténuée et la plus courtoise, n'ont pas de sens. Que craint-on en effet ? Que la science aille trop loin et ne s'égare ? Crainte absolument illusoire ; car si le droit du savant est illimité, le droit du critique est coextensif à ce droit de savant ; et la discussion est toujours non seulement permise, mais offerte ; si les théories du savant sont à ce point fragiles et aventureuses, ce sera pour vous, critiques, un jeu d'enfant, d'en montrer l'inanité.

(4) En attendant mieux Comte propose comme remède de neutraliser les divagations des savants par le bon sens des « prolétaires » grâce à l'institution d'un enseignement supérieur « populaire ».

(5) Mais au surplus l'appel à l'autorité du bras séculier n'est pas rare. Hegel, qui partageait les vues de Comte sur la science expérimentale, essaie d'obtenir des pouvoirs publics l'instauration d'une doctrine officielle orthodoxe, « prussifiant » la science. Voir à ce propos Meyerson, *L'Explication dans les Sciences*, p. 461.

D'ailleurs que vient-on nous parler d'orgueil ? Il semblerait à lire certains auteurs, que la Nature ne révélant à nos yeux que la superficie des choses cherche à nous dérober ses secrets et que le savant, dans une sorte d'orgueil impie, essaie d'enfreindre ou d'éluder la consigne sévère qui lui interdit le fond des choses. Or c'est exactement l'inverse qui est vrai : dans ce jeu de cache-cache du savant avec la Nature, c'est le savant qui cherche à se dérober : il veut borner son rôle à exprimer les lois des apparences ; mais dans la recherche de ces lois, le voile arachnéen se déchire de lui-même, et les théories jaillissent — que le savant le veuille ou non — sous la pression énergétique des faits, parce que ces faits sont réellement informulables sans une notation qui implique ces théories. Ce sont les phénomènes qui interdisent à la science de rester phénoménale ; par les failles de ces phénomènes qu'on cherche à relier, il se produit sans cesse une continuelle infiltration d'Absolu.

D'Absolu ? Est-ce bien vrai ? dira-t-on avec ironie. Pourtant, nous sommes bien forcés de le croire, à en juger d'après l'attitude du positivisme lui-même. Dans la première phase de son développement, il nous conseillait de préférer la précision à la profondeur ; mais les infiltrations dont nous parlons se produisent ; va-t-il essayer de s'en accommoder, de les tirer dans un sens positiviste et relativiste ? Nullement : il va jeter le masque : la précision elle-même va être sacrifiée ; et la vérité, même superficielle, phénoménale, symbolique, avec tous les qualificatifs, avec toutes les réserves que l'on voudra, sera déclarée indésirable et subordonnée aux exigences d'une morale, d'une sociologie et d'une foi ; les faits eux-mêmes seront éludés, dédaignés, niés avec un déchaînement d'invectives ou de colère.

Seulement il est clair que cette attitude violente ne saurait être maintenue très longtemps. Bientôt la tactique va changer : on admettra l'utilité, la nécessité même des théories, mais on contestera qu'elles soient une représentation du réel, on soutiendra qu'elles sont simplement des artifices ingénieux, des conventions commodes, des définitions de coefficients utiles pour calculer et prévoir. Est-il utile de revenir sur la discussion logique de cette doctrine ? A tout ce que nous avons dit, nous n'ajouterons qu'une remarque psychologique : en fait, la doctrine dont nous parlons n'est soutenue nettement et franche-

ment par personne; en fait, le conventionalisme n'est jamais, dans la pratique, une thèse définitive, mais une ligne de retraite ménagée à l'arrière: par exemple dans les polémiques au sujet de la théorie d'Einstein (dans la mesure où nous en sommes informés et où nous pouvons les comprendre) nous discernons fort bien que ses adversaires ne placent point au point de vue conventionaliste, mais se ménagent le conventionalisme comme refuge à tout événement (6); ce n'est pas la tranchée où l'on se bat; c'est la tranchée que l'on creuse fébrilement à l'arrière quand les nouvelles de l'avant ne sont pas bonnes. On nous objectera: c'est la sagesse même. Mais non! c'est absurde: car du moment que l'on possède une base que l'on croit sûre, qui ne pourra être ni forcée, ni tournée, ni réduite, le plus sage c'est de s'y tenir et de ne pas s'aventurer dans une attaque d'où on reviendra meurtri. De deux choses l'une: ou bien votre idée inavouée est d'instaurer un conventionalisme partiel *bon pour l'usage externe*, applicable aux théories du voisin, pas aux vôtres; alors ce n'est ni logique, ni droit. Ou bien vous adoptez sans arrière pensée le conventionalisme intégral; alors pourquoi ne pas vous laisser glisser vers l'attitude où l'on vous convie, c'est-à-dire vers l'expression la plus économique des faits, quittes à attester le Ciel et la Terre, que tout cela n'est que convention, définition, commodité? Vous dites que les postulats d'Einstein sont des conventions. Soit. Mais alors soyez logiques; ceux de Newton le sont aussi: alors pourquoi vous acharner à les défendre? Et ceci est précisément le côté le plus curieux de la question. On aurait pu espérer que le conventionalisme aurait tout au moins comme avantage de libérer l'esprit, en le mettant à l'aise pour lui faire accepter toutes les audaces et toutes les souplesses nécessaires; du moment qu'on considère la science comme une simple « classification » des faits (7), pourquoi n'accepterait-on pas tous les concepts nouveaux qui permettent de les classer mieux? Est-ce qu'un naturaliste hésite un seul instant à introduire, s'il est avantageux, un concept qui n'est pas usuel et dont la compréhension n'est nullement familière par exemple le concept « mam-

(6) C'est le cas pour M. Bouaste : *La question préalable contre la théorie d'Einstein*, article de la *Revue Scientia*, janvier 1923.

(7) Duhem.

mifère » (substitué au concept « quadrupède » des vieilles classifications) ? Le conventionalisme aurait donc dû se traduire par une grande élasticité de la pensée devenue plus accommodante à mesure que l'enjeu de la recherche scientifique apparaissait plus indifférent. Pourquoi se raidir contre une tentation qui apparaît désormais comme licite et innocente ? Or, c'est tout le contraire qui s'est passé : les conventionalistes se sont raidis dans leur attitude conservatrice : « nous nous cramponnons au sol ferme du sens commun » dit Duhem (8). Mais d'abord l'emploi même de ce mot « se cramponner » indique ce que cette attitude a de désespéré. Au surplus, un croyant comme Pascal ne l'eût pas admise : persuadé que Science et Foi ont deux domaines bien distincts, celle-ci le Fini, celle-là l'Infini, il considérerait la science comme un divertissement au même titre que les autres ; mais acceptant le divertissement, il acceptait toutes les règles du jeu et tous ses aléas avec l'élégance d'un grand seigneur, ou plutôt avec l'indifférence d'un homme dont la véritable fortune est en lieu sûr : il ne reculait devant aucune hardiesse et ne s'effarait devant aucun paradoxe, conséquent en cela et d'accord avec lui-même.

La logique — et la droiture — voudrait en effet que dès l'instant où l'on a adopté l'attitude conventionnaliste, on s'y tienne ; par conséquent, en tant que croyant, en tant que métaphysicien, vous parlerez comme Aristote ; en tant que savant vous parlerez comme Galilée et comme Descartes. Soit ; admettons, malgré toutes les difficultés qu'il suscite, ce dualisme de la pensée ; du moins sommes-nous en droit d'exiger que, dès le moment où vous l'acceptez, vous vous y teniez, en maintenant à la fois et vos exigences et vos concessions : d'une part liberté absolue laissée à la science dans ses développements, d'autre part réserves formelles sur la valeur ontologique de chacun de ses progrès. Or, nous le répétons, cet engagement n'est pas tenu : le conventionalisme est partiel et partial : il incline vers telle ou telle hypothèse scientifique, par exemple celle de Newton, qu'il considère comme plus *réelle* que les autres. On serait tenté de voir là un espoir d'accommodement et d'enregistrer avec

(8) Duhem, *L'évolution de la mécanique*, *Revue générale des Sciences*, 15 mars 1903.

plaisir qu'on nous accorde qu'un savant est dans le *vrai réellement*; mais nous refusons cette avance: nous vous rappelons au respect de vos conventions: la science refuse votre cadeau: laissez-lui sa liberté et ses franchises, et maintenez votre relativité; elle n'est pas dangereuse, elle nous gêne moins que le veto que vous cherchez à opposer, en son nom, au progrès, oubliant que vous avez disjoint les deux questions. Car qui ne le voit? cette relativité se résoud et se dissout dans ce progrès même, et nous n'en voulons pour preuve que votre effarement: le positivisme avait essayé d'interdire à la science toute théorie; cette prétention a paru tellement irréalisable qu'il a fallu céder du terrain; alors les nouveaux critiques ont dit à la science: soit nous vous laissons toute liberté; puisque vous avez besoin de théories pour exprimer avec précision les phénomènes, nous vous accordons le droit de les construire, à condition que vous ne les présentiez jamais que comme des hypothèses, des symboles, des procédés de classification, des définitions, des conventions. La science a répondu: soit, et s'est remise à travailler; mais devant les résultats, c'est-à-dire devant les schèmes nouveaux et étranges que les faits ont suscité irrésistiblement, le critique s'est de nouveau indigné: « mais ceci constitue une intolérable prétention à pénétrer le fond des choses: c'est une spéculation sur l'Absolu, c'est de la « métaphysique ! » (9). Soit, répond la science, puisque vous le voulez...

Aussi bien le *distingo* qu'on nous propose n'a aucune valeur pratique. Sans doute, grâce à lui on peut, d'une façon abstraite, vague et indéterminée, donner l'illusion qu'on défend la foi contre la science; mais dans le pratique et dans le détail, tout ce mirage s'évanouit: il ne saurait justifier — même à son point de vue — la condamnation d'aucune doctrine scientifique déterminée; elle ne saurait nous dire si l'opinion de Galilée, celle de Newton, celle d'Einstein, etc... est ou non recevable; il ne saurait — même à son point de vue — nous aider à discerner le bon grain de l'ivraie; avec lui on pourra condamner tout ce que l'on voudra et absoudre tout ce que l'on voudra. Car à quel signe reconnaîtrez-vous qu'un physicien se borne à « sau-

(9) L'exemple le plus frappant est celui de la classification naturelle. Plus elle s'efforce d'être cohérente, plus elle nous pousse dans le sens de l'objectivité (voir notre chap. V).

ver les apparences » sans plus, ou qu'il essaie témérairement de pénétrer le fond des choses ? Vous en tiendrez-vous à ses propres déclarations ? La déclaration de l'intéressé est suspecte, d'autant plus suspecte que vous avez affirmé votre doctrine avec plus d'autorité. Eh quoi ! il aurait suffi qu'en tête de ses livres, et sans en changer une syllabe, Galilée eût écrit : « Je sauve les apparences » pour qu'immédiatement l'absolution lui fût acquise ? Ou bien exigerez-vous davantage ? Mais à quel singulier procès de tendances, à quel épiluchage des mots, à quelle subtile et redoutable inquisition allez-vous aboutir ? Et cela montre que la clarté de votre distingo est un leurre (10).

*

* *

La doctrine rationaliste paraît, au premier abord beaucoup plus apte que les précédentes à sauvegarder l'objectivité de la science : en affirmant l'accord de la Raison et des choses, elle semble nous garantir la vérité de notre connaissance réfléchie et attentive. Nous disons « il semble ». Car en fait, cette prétention est loin d'être justifiée. Pour que cette attitude soit concevable, il faudrait une complète réussite de la rationalisation du réel : or il existe un « irrationnel ». Sans doute, on ne manquera pas de bonnes raisons pour expliquer cette irrationalité partielle des choses ; mais ces excuses ne seront jamais convaincantes au point d'écarter le soupçon de falsification des choses par l'esprit. Cette « intelligibilité », cette « légalité », cette identité que vous découvrez dans les choses de temps en temps, vous l'avez trop désirée, votre cœur en est trop épris pour que nous ne soupçonnions pas de l'y avoir mise vous-même ; vous dites que les apparences se prêtent au schème de la légalité et de l'identité ; mais c'est peut-être parce que ces apparences ne sont pas sincères, c'est peut-être parce qu'elles sont adultérées par cette hantise d'identité qu'il y a dans l'esprit, c'est peut-être parce que « c'est la Raison qui crée le Cosmos ». Car il ne nous apparaît pas qu'on ait réellement réfuté ou diminué l'objection Kantienne ; le piège tendu par le criticisme reste béant devant le nouvel avatar du rationalisme, d'autant mieux que celui-ci

(10) De fait, il n'a jamais été admis par personne. La *Déclaration du Saint Office de 1616* défend d'enseigner la doctrine de Copernic de *n'importe quelle manière* (quolibet modo). En fin de compte c'est toujours là qu'on vient.

ne se flatte plus comme l'ancien d'échapper, par *l'évidence*, à la relativité; il ne se berce plus de l'espoir que des certitudes absolues, dans le domaine des choses, pourront jaillir de la Raison: les vérités entrevues par elles ne seront que « plausibles » (11). Mais ce mot même de « plausible » nous avertit de ce qu'il y a de subjectif, d'affectif même dans cette croyance: plausible c'est-à-dire « digne d'être applaudi »; mais quand la raison aboutit à telle ou telle vérité probable, au fond elle s'applaudit à elle-même, s'enchantant d'une espérance et se berce d'un rêve; le doute du penseur impartial n'en est qu'augmenté (12).

Le doute serait réellement diminué au contraire et le criticisme éludé, si nous pouvions montrer qu'au contraire la science *désintellectualise* le spectacle des choses; c'est ce que nous avons tenté de faire (chap. V). Certes l'esprit recherche l'identité dans les choses et la trouve; mais le schème d'identité lui-même résulte d'une sorte de « surréalisme » de la pensée qui renonce à ses préjugés et même à ses formes, et s'extravase en quelque sorte à elle-même pour mieux se plonger en plein réel. Disons quelques mots de la question. Nous arrivons à cette idée de l'identité en deux étapes. L'expérience immédiate, par la succession des apparences changeantes nous suggère l'idée d'un ordre relatif mêlé d'un certain désordre et de caprices. Que va faire l'esprit devant cet ordre indéniable mais imparfait? Supposera-t-il le désordre à la base des choses en tenant l'ordre pour apparent? Si nous présupposons le désordre, nous nous en tirerons jamais, à moins d'imaginer un demiurge qui arrange le chaos; et encore la question se posera de savoir pourquoi cette demiurge a commencé sa besogne et n'est pas allée jusqu'au bout. Mais l'autre explication est plus tentante car, si le désordre par lui-même n'engendrera jamais l'ordre, il n'est pas impossible que les déterminismes en se croisant et en s'enchevêtrant donnent l'apparence de désordre et de caprice: d'ailleurs plus nous débrouillons les faits, plus ils nous apparaissent

(11) Meyerson, *Identité et Réalité*, p. 464; *L'explication dans les Sciences*, p. 568.

(12) De fait, dans le détail, les livres de M. Meyerson sont loin d'être aussi favorables à l'objectivité de la science qu'ils n'apparaissent quand on s'en tient aux déclarations de principe (Voir *Explication dans les sciences*, p. 687). Nous en concluons qu'un certain relativisme émane fatalement, en dépit qu'on en ait, du rationalisme.

soumis à des lois ; le succès continuel quoique lent, de notre entreprise pour « légaliser » la nature, nous emplit d'une confiance illimitée : décidément, nous n'en doutons plus, tous les phénomènes sont astreints à une légalité ; et la première étape est franchie.

Mais ce mot même de légalité nous suggère vite une inquiétude et un malaise. Il a, pour ainsi dire, un son humain, un accent humain, et nous voici derechef embarrassés. Va-t-il falloir encore courir au demiurge que nous semblions avoir conjuré ? Il n'y a pas là une chicane de mots : le déterminisme des phénomènes, dans l'application concrète, se traduit par des formules algébriques complexes, savantes, abstraites. Prenons une des lois les plus simples de la physique, la loi de la chute des corps : $l = \frac{1}{2} gt^2$; la nécessité d'introduire ce carré nous imposerait, à elle seule, l'idée que l'esprit l'a fabriquée. Considérons, en chimie, la loi des rapports simples et des proportions définies : va-t-il falloir imaginer un « angelus rector » qui préside à ces proportions ? Non : le demiurge ne reparaitra pas. Il semblerait que la pensée se soit dit : tout, plutôt que d'attribuer l'intelligence aux choses : mieux vaut leur accorder l'infinité. Aussi nous imaginons des constances et des idendités qui s'additionnent à l'infini, et c'est pourquoi nous différencions nos équations, c'est pourquoi nous nous représentons des atomes. Car la nature qui est une chose nous paraît capable de constance : cela nous semble à la mesure de son génie ; et nous inventons des procédés par lesquels les additions de constantes infiniment petites et poursuivies sans fin se traduisent par des courbes harmonieuses, intelligentes, définies, légalisées (chap. V). *Le désir d'identité surgit de la constatation de la légalité, quand nous réfléchissons à ce fait que la nature n'est pas une personne mais une chose.*

Mais ceci est le résultat d'une réflexion, d'une réflexion pénible et que l'esprit humain a fait tardivement et comme à regret. C'est une victoire sur un préjugé ; il est vrai que ces victoires de l'intelligence sur elles-mêmes lui sont légitimement comptées à son actif et constituent une sorte de superintellectualité. C'est la raison révisant ses postulats, en un mot, évoluant. Faut-il s'en plaindre et s'en irriter ? Faut-il regretter cette Raison des philosophes d'autrefois, immuable dans ses formes, raidie

dans ses cadres, figée dans son essence ? Si on se représente ainsi la Raison, on est bien obligé alors d'avouer que la Nature ne répond que médiocrement à ses vœux, qu'il existe un « irrationnel » (13) ; et cet irrationnel se révèle immense ; alors la raison se contentera de petites satisfactions partielles et de réussites fragmentaires. Plutôt que d'évoluer et de s'adapter, — ce qui est vivre, mais ce qui aux yeux de ces penseurs serait déchoir — elle préférera ramasser les miettes du festin. Nous espérons au contraire, que, fatiguée de porter sa misère hautaine, la Raison de plus en plus assouplira ses contours afin d'élargir son emprise. « L'expérience, dit M. Brunschvicg, demeure par rapport à elle (la Raison) comme une négation, négation relative, négation provisoire puisque le propre de la science est de la transformer en un point de départ pour un circuit plus vaste d'une pensée plus subtile ». Cela exprime, quoique incomplètement et peut-être timidement, notre pensée : pour comprendre notre point de vue, transportons-nous à la limite (dont sans doute on s'approchera sans cesse sans jamais l'atteindre) de notre raison humaine ; à cette limite, *notre expérience sera entièrement rationalisée, mais notre raison sera infiniment dilatée et approfondie.*

Toute la difficulté est venue de ce qu'ayant entrevu et même tenté cette voie, on n'a pas eu le courage de s'y lancer résolument, tel l'automobiliste qui lancé à toute vitesse pour franchir un fossé étroit freinerait précisément au moment où il l'atteint. Et il faut bien le reconnaître, cette prudence est encouragée par un malentendu, commun à toutes les doctrines. Pour acquérir le caractère surhumain et transcendant que nous réclamons, la raison, en réfléchissant sur elle-même est astreinte à un effort à la fois puissant et subtil, qui semble être comme un paroxysme d'intellectualité, et la violence même de cet effort, masque le sens de son orientation ; on le croit tourné vers un accroissement de subjectivité. Et inversement, le concept d'objectivité suggère à un esprit superficiel des idées d'empirisme, d'enregistrement pur et simple des faits, de passivité intellectuelle. Nous dissiperons ce malentendu avec cette formule : à côté de l'effort de l'intelligence pour se retrouver dans les choses, il y a un effort de l'in-

(13) Meyerson, Identité et Réalité, p. 326 ssq.

telligence pour se perdre en elle ; ces deux efforts sont également puissants, également positifs, et l'on est l'envers (et non l'inverse) de l'autre. *L'intensité de cet effort mesure l'écart de l'Humain au Réel.*

*

* *

Notre intention n'est pas d'instituer ici un débat sur l'unité et la continuité de la Raison humaine : d'ailleurs il y a tant de façons d'envisager cette continuité (ou cette discontinuité) que ce débat tournerait vite à la logomachie pure et simple. Faisons une simple remarque, valable quelle que soit l'opinion à laquelle on se rallie. On craint, en parlant de l'« évolution » de la Raison de frustrer le passé du respect auquel il a droit : ce serait, dit-on, nous déclarer « plus intelligents » (14) que nos ancêtres. Prenons garde que c'est exactement le contraire de la vérité. Le mérite d'un être n'est pas dans ce qu'il est, mais dans ce qu'il crée. Ce qui est grand ce n'est pas l'idée, c'est l'invention de l'idée. Dieu, lui-même, n'a aucun mérite à être éternel, tout puissant, omniscient ; il a du mérite en tant que créateur ou rédempteur. Eh bien, de même le mérite du passé, c'est dans ce qu'il a créé, c'est-à-dire dans la supériorité qu'il nous a conférée et conquise : en niant notre supériorité (disons, si vous voulez « notre bonheur ») vous niez la génialité de ce passé à qui vous prétendez rendre hommage, et vous lui dites, en somme : « vous n'avez rien fait ».

On serait peut-être tenté de nous dire sous une forme en apparence conciliante « nous ne réclamons pas une soumission aveugle au passé, mais lorsque de très grands esprits, au cours des siècles ont réfléchi sur une question, leur opinion doit présenter à nos yeux de très grandes présomptions de vérité ; dans l'intérêt même du progrès, une certaine résistance des idées reçues est inévitable et constitue même un frein salutaire pour les esprits aventureux ». A ce compte, répondrons-nous, il nous faudrait justifier toute scolastique. La scolastique est le plus vigoureux effort qu'ait fait l'esprit humain pour conserver toutes les « valeurs » intellectuelles et morales du passé, et pour les intégrer les unes aux autres : beauté païenne, science antique,

(14) Meyerson, *L'explication dans les sciences*, p. 692 et 693.

doctrine évangélique, bref pour sauver tout l'acquis de la civilisation, élaboré et mûri par le travail des siècles; l'attitude des novateurs, suggère nécessairement l'idée de barbarie, de sauvagerie, de vandalisme (15), accusation qui se répète comme un long écho des siècles toutes les fois que la civilisation fait un nouveau bond. La scolastique oublie que tout celà, beauté, vérité, sagesse ne sont pas des choses mortes qu'on conserve en vase clos, il leur faut l'air, la lumière et la liberté; telles des flammes elles ne se conservent et ne se perpétuent qu'en se renouvelant sans cesse; et toute scolastique nous donne ce navrant spectacle si souvent renouvelé de l'esprit barrant la route à l'esprit (16). Car cette attitude qu'on nous conseille n'a pas de sens; ses inconvénients sont infinis et ses avantages sont nuls. Ses inconvénients sont infinis: on nous recommande la prudence à l'égard des nouveautés; mais appliquons ici la première règle morale de Kant: universalisons ce conseil: une idée neuve surgit; vous éviterez de prendre parti: vous attendrez que l'épreuve du temps l'ait fortifiée, mûrie, confirmée; votre voisin aussi attendra; tout le monde attendra; aucun esprit ne lui prêtera sa flamme ardente, son énergie féconde; alors comment l'idée pourrait-elle mûrir ou seulement survivre? Et les avantages de cette prudence sont nuls, car de deux choses l'une: ou bien cette résistance du passé au progrès du présent n'est pas fondée, elle entretient une illusion ou une erreur; alors elle est odieuse: ou bien elle est fondée, elle s'appuie sur des démonstrations: alors elle est superflue; ce n'est plus le passé qui résiste en tant que passé; c'est la raison qui résiste en tant que raison, d'une façon « intemporelle »; qu'on produise ces démonstrations, sans me dire qui les a faites et quand. Le frein que vous réclamez et dont vous redoutez de priver la pensée est là, dans la masse des expériences et des raisonnements accumulées par le passé, mais explicitées, exhibées, représentées, et confrontées avec les points de vue nouveaux; et alors nous ne voyons pas du tout en quoi un préjugé peut être nécessaire ou

(15) Ce reproché n'a pas été ménagé aux cartésiens « qui... nos in agresten illam et feram barbariam quae vix tot saeculorum laboribus et studiis expugnata est vellent retruèere » (Huet *Censura philosophiae cartesianae*, Paris, 1649, p. 197).

(16) « Nous sommes trop savants » disait déjà Descartes (cité par Duhem, *Evolution de la statique*).

même simplement salutaire et bienfaisant. Ce que nous recevons de ces grands morts ce ne sont pas des *vérités*, qui doivent toujours être refusées, ce sont des *instruments de démonstration* qui doivent être toujours examinés avec une attention profonde et respectueuse.

Disons-nous pour cela qu'un paradoxe ne doit nous inspirer aucune méfiance ? Assurément non : il doit même nous inspirer une méfiance énorme ; seulement toute idée même commune, doit nous inspirer une méfiance énorme. Le doute méthodique et hyperbolique est à la source de tous les progrès. Quand Thales, Pythagore, et tant d'autres ont entrepris de démontrer les premiers théorèmes de géométrie, cette idée de démontrer les théorèmes leur est-elle venue de ce que la vérité et l'évidence de ces théorèmes les avait éblouis ? C'est le contraire qui est vrai : il n'est pas naturel qu'on éprouve le besoin de démontrer ce qui paraît évident, quand un enfant répond à telle ou telle question de son professeur de géométrie « cela se voit », c'est qu'il n'a pas envie de le démontrer. Si les Grecs ont démontré l'égalité des angles opposés par le sommet, ce n'est pas, croyons-nous, parce qu'ils adhéraient d'emblée à cette idée ; n'est-ce pas au contraire parce qu'ils refusaient d'y adhérer avant d'y avoir regardé de très près ? doute bienfaisant et salutaire d'où toute la science, toute la civilisation, toute la grandeur de l'homme sont sortis.

Ce qui fera toujours obstacle aux changements profonds qu'introduit la pensée, ce qui servira toujours l'esprit conservateur c'est l'impuissance où nous sommes de bien réaliser par le souvenir tous les changements qui s'y sont opérés ; des progrès se sont accomplis, des révolutions se sont faites ; mais l'accoutumance nous a blasés ; nous ne parvenons pas à ressusciter et à évoquer à notre imagination le trouble qu'elles ont produit dans les âmes : tant pis ! L'esprit étroitement conservateur exploitera cet oubli, quand nous voudrons derechef introduire quelque nouveauté, on nous dira : jamais une telle hardiesse n'a été tentée, jamais un tel renversement n'a été osé par l'esprit ! Tâchons donc d'évoquer l'affolement que dut produire, lorsqu'elle fut émise pour la première fois, l'idée de la sphéricité de la terre, c'est-à-dire l'idée que les lourdes masses d'eau des Océans, aux antipodes, sont retenues et comme accrochées, à leur lit,

telle l'eau contenue dans un vase tournoyant, et par une force plus mystérieuse encore.

Toutes les théories réactionnaires de la science nous invitent sous des formes différentes, à réduire tout au « connu », au « normal » au « familier ». Mais outre que ce concept de familier est confus, il nous fait tourner dans un cercle vicieux : il se définit lui-même en fonction de la science : est familier tout ce que notre savoir a rendu courant et usuel : quelle portée peut-on donner à un concept aussi indéfiniment extensible ? L'électricité est aujourd'hui chose familière à chacun ; grâce au tachymètre la notion de « dérivée » est aussi familière au chauffeur d'automobile qu'à Newton et à Leibnitz lui-même. Et notre civilisation, plus audacieuse dans ses réalisations que le philosophe dans ses conceptions, dans ses rêves, rend de plus en plus illusoires ce recours au « familier » et de plus en plus vain ces timidités et ces scrupules ; on oublie trop que les concepts les plus étranges, une fois admis et popularisés, s'intègrent à notre vie journalière et deviennent familiers à leur tour.

Il faut donc chercher d'autres critères que le sens commun ; car où est aujourd'hui le sens commun, entendons par là l'accord universel de tous les esprits sur des vérités déterminées ? Si cet accord universel existait, ce ne serait pas une raison pour s'y soumettre. Au surplus il n'existe pas. A mesure que les années s'écoulent le consentement universel sur une idée s'effrite, devient moins persuasif : et inversement à mesure qu'il devient moins persuasif, moins s'affirme la réalité même de son existence ; tel le général que ses troupes abandonnent et trahissent à mesure qu'il recule sur le plan incliné de la défaite. Et on serait tenté d'établir cette formule : la force de cet argument de consentement universel est en raison inverse du carré des distances dans le temps. Rien donc ne résistera à l'effort du progrès ; on peut le regretter : on peut évoquer avec mélancolie la tranquille sagesse des premiers hommes mais on n'arrêtera pas le progrès : même dans le domaine moral des signes manifestent que nous approchons de l'état de crise et de la plus grande mutation qui se soit accomplie dans le cœur des hommes. Mais ne quittons pas le domaine qui nous est dévolu : on n'empêchera pas que la recherche vaine des causes ne soit remplacée par la recherche féconde des lois, mais entendons-nous, des

lois formulées avec toute la hardiesse, toute la souplesse que nous permettent des symboles transcendant d'une abstraction supérieure.

Il est vrai que ce positivisme intégral est rarement atteint, car d'abord la science vulgarise toujours un peu ses découvertes et, pour cela imagine ou bien des schèmes dont le modèle nous est fourni par des objets usuels, ou bien des entités faites à l'image de nos volontés et de nos désirs; les deux procédés se valent et, au fond, se ressemblent: c'est toujours l'humanisation du Réel. La science cède au mysticisme enfantin des foules, à leur spiritualisme grossier, à leur matérialisme confus; elle cède aussi au philosophe dont la voix, en apparence si distinguée, n'est que l'écho adouci de la clameur des foules, et qui taxe ce positivisme de stérilité. Car enfin, diront-ils, vous ne nous dites toujours pas qu'est-ce que la gravitation, qu'est-ce que le facteur γ ?

A quoi nous répondrons: quand vous posez une question comme celle-ci: « Qu'est-ce que la gravitation ? Qu'est-ce que la force ? » vous sentez bien que votre question est captieuse. Que voulez-vous que je vous réponde ? Supposez que je sois doué d'une intelligence infinie, que ma science soit achevée et que j'aie pénétré l'énigme de l'univers; que vous répondrais-je ? J'alignerais sur le tableau noir des équations plus complexes que nos équations actuelles; mais ce n'est pas ce que vous me demandez. Alors que demandez-vous ? Une comparaison, une métaphore, une « image » qui exprime et figure dans mon esprit la chose en question, la gravitation par exemple ? Mais vous sentez bien comme celà est vain, chimérique et captieux, et, si j'y consentais, entre autres inconvénients, cette petite lâcheté aurait celui de ne servir à rien; car l'image que je vous donnerais (aimant, élastique tendu, etc...) cette image ne mettra jamais votre esprit qu'en présence d'un fait d'attraction; elle sera approximative et grossière, sans être pour celà simple: plus les choses sont près de nous, plus elles sont complexes, et la mécanique terrestre est plus compliquée que la mécanique céleste (17); et si l'image est psychologique, c'est pire. Cette image, quelle qu'elle soit, ne vous mettra jamais qu'en pré-

(17) Lire à ce propos les très belles pages de Poincaré dans la *Valeur de la Science*, p. 156 ssq.

sence d'une apparence dont elle ne nous donnera pas la raison ; tout ce que vous y aurez gagné c'est que votre représentation du réel sera un peu plus confuse : car, enfin si c'est une image qu'il vous faut, je vous la donne d'emblée cette image, en vous montrant le soleil, les planètes, les satellites, en vous faisant voir les accélérations de leurs trajectoires et le sens de ces accélérations. Qu'en coûte-t-il de lever les yeux au lieu de les baisser ? Je vous offre un spectacle sublime et clair ; ce que vous me demandez, c'est de le dégrader, c'est de le truquer. Et pourquoi faire ? Le spectacle truqué ne sera pas plus clair que le spectacle réel : il le sera moins. Et ainsi votre question n'a pas de sens (18).

On insistera cependant : on dira : « vous ne nierez pas que nous trouvons surtout la clarté, dans ce qui est concret, usuel, familier : la supériorité des théories mécanistes sur les théories énergétistes ne proviennent-elles pas précisément de ce qu'on explique les phénomènes au moyen de schèmes familiers à notre esprit ? ». Nous n'aborderons pas ce débat qui n'est pas de notre ressort ; nous nous bornerons à une simple remarque de pur bon sens : la « familiarité » d'une chose est le fruit de l'accoutumance, à tel point que « familier » et « habituel » sont à peu près synonymes. Or l'accoutumance est *acquise* ; elle est sous la dépendance de notre volonté ; alors nous posons la question suivante : cet effort nécessairement pénible et décevant que vous consacrez à réduire tout le donné au « familier », ne vaudrait-il pas mieux l'employer à se rendre « familier » le donné, à se suggérer à soi-même que le donné ramené à son expression la plus simple grâce à un symbolisme algébrique adéquat est tout ce qu'il y a de plus clair, de plus harmonieux, de plus aisé à concevoir ? Cette suggestion, si elle était possible exalterait notre intelligence sur le plan de la création et nous ferait des esprits pareils à celui de Dieu (19). Mais, dira-t-on, cette sug-

(18) Il serait déraisonnable, dit M. Brunschwig, qu'il (l'homme)... continuât, suivant l'expression de Montaigne, d'envoyer au ciel ses cordages, ses engins et ses roues (*L'expérience humaine et la causalité physique*, p. 544).

(19) Pour étrange que paraisse cette affirmation, elle ne se retrouve pas moins sous la plume d'un des penseurs qui ont le plus combattu l'objectivité de la science : Duhem (*La Théorie physique*, p. 45 ssq.), à propos de la classification naturelle, dit exactement la même chose que nous, et son témoignage n'est pas suspect.

gestion est impossible ; c'est une entreprise de titans. Allons donc ! elle se fait tous les jours lentement et à notre insu ; et d'ailleurs cette « familiarité » même des objets usuels qu'est-elle autre chose qu'une suggestion de l'accoutumance ? Au fond la difficulté que vous évoquez est illusoire : c'est précisément le « familier » qui met des bâtons dans les roues : c'est la recherche puérile des causes qui nous masque l'évidence et la clarté de la loi. La même raison profonde qui nous fait imaginer une simplicité illusoire dans ce qui est complexe, nous fait imaginer un mystère également illusoire dans ce qui est simple.

Mais l'existence de la loi est elle-même un mystère ? Oui et non ; elle est un mystère en ce sens que cette « légalité » semble, au sein des choses, une invention humaine qui nous surprend d'autant plus qu'elle nous émerveille. Nous déterminons par un calcul savant effectué au temps T , l'endroit où le mobile obéissant à la loi, sera au temps T' ; et le mobile est exact au rendez-vous ! Tout se passe comme s'il connaissait la géométrie et l'algèbre. Et c'est là le vrai mystère. Seulement la science est précisément un effort continuuel pour le dissoudre ; en morcelant à l'infini la durée, et en étudiant le mouvement du mobile avec un ralenti prodigieux, elle vide le réel de tout ce que nous y avons mis de mémoire, de prévision, d'intelligence et résoud tout cela en additions de résultantes de composantes constantes et rigides comme des atomes ; de sorte qu'en fin de compte nous ne retrouvons plus dans les choses que des attributs *réels*. Réels peut-être, direz-vous, mais étranges : mais c'est précisément parce qu'ils sont étranges qu'ils sont réels. Les choses n'ont rien ni de notre sagesse ni de notre faiblesse, ni de notre petitesse ni de notre grandeur ; leurs dimensions sont infinies, et elles sont inouïes : et cela nous emplit de stupeur. Pourtant qu'y a-t-il d'étonnant à ce qu'il en soit ainsi, c'est-à-dire à ce que les choses soient des choses ? Aux yeux d'une pensée affranchie des préjugés millénaires, *le mystère des choses est en raison inverse de leur étrangeté*.

Et qu'on ne dise pas non plus que nous annihilons la part de l'esprit dans la connaissance des choses, et que nous lui donnons un rôle négatif. L'effort pour s'abstraire de notre humanité et pour donner aux choses leurs attributs objectifs est un

effort positif et prodigieux. Appellera-t-on négatif l'effort du poète pour donner aux scènes qu'il décrit leur couleur locale ? Or, dans l'étude que nous avons tentée, le processus scientifique nous est apparu comme un effort de l'esprit pour donner aux choses leur couleur locale, effort qui exige, pour ainsi dire, une torsion violente de notre vouloir vivre, un renversement complet du point de vue qui est familier à notre intelligence normale, guidée par nos plus impérieux besoins. L'intellectualisme vulgaire nous représente l'esprit s'assimilant les choses, leur imprimant sa forme : mais l'esprit gagne-t-il beaucoup au rôle que l'intellectualisme lui fait jouer ? En apparence oui : l'intelligence est déclarée souveraine du monde : c'est elle qui construit le « Cosmos », et elle est adorée comme une reine du droit divin. Mais qui ne voit que cette « forme » qui s'impose ainsi tyranniquement à la matière est, elle-même, matière, et d'autant plus matière que vous la rendez plus impérieuse et plus rigide ; à la limite, elle suggère l'idée d'une idole de bois, d'une gaine d'acier, d'une cuirasse de fer. Vous ne voyez donc pas que l'esprit, s'il est réellement esprit, est immatérialité, impalpabilité, diaphanéité, souplesse, mobile et subtile lumière courant sur la surface des choses ? Toute la philosophie intellectualiste nous apparaît comme un effort malencontreux pour « réaliser » l'intelligence. Est-ce magnifier la lumière que de la rendre rigide ? L'effort d'un être pour se modeler sur les choses est l'effort le plus merveilleux et le plus divin qui existe, ne serait-ce que parce que, tels certains dévouements obscurs, certains sacrifices ignorés, il est infini et il ne se voit pas.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	5
CHAPITRE I. — <i>Passage de la Volonté de Vivre à la Volonté de Puissance</i>	7
CHAPITRE II. — <i>Le sens de la démonstration mathématique</i>	18
CHAPITRE III. — <i>La conversion des données</i>	37
CHAPITRE IV. — <i>Le surréalisme de la Science</i>	66
CHAPITRE V. — <i>La dislocation des schèmes</i>	84
CHAPITRE VI. — <i>La revalorisation des apparences</i>	111
CHAPITRE VII. — <i>Résumé et conclusion</i>	136
TABLE DES MATIÈRES	161

